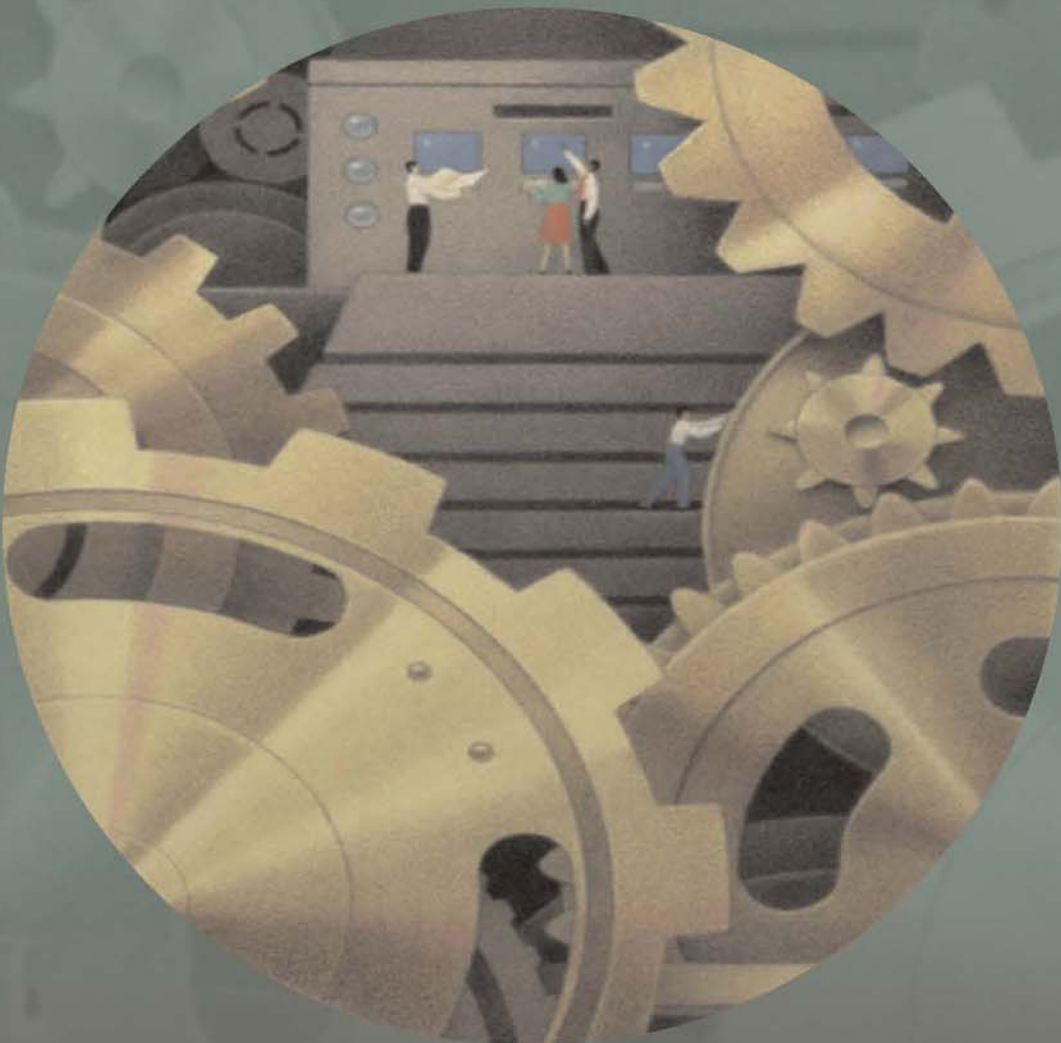
مقدمة في

# إدارة الإنتاج والعمليات



أ.د. محمد ابديوي الحسين

# مقدمة في
# إدارة الإنتاج والعمليات

بسم الله الرحمن الرحيم

دار المناهج للنشر والتوزيع

الطبعة الثانية

١٤٢٥ هـ - ٢٠٠٤ م





| | |
|---|---|
| رقم الإيداع لدى دائرة المكتبات والوثائق الوطنية | ٢٠٠٣/١١/٢٣٢٧ |
| ٦٥٨.٥ | الحسين ، محمد ابديوي<br>مقدمة في ادارة الإنتاج والعمليات/محمد ابديوي الحسين<br>ط٢ عمان-دار المناهج، ٢٠٠٤<br>ر. ٢٠٠٣/١١/٢٣٢٧<br>المواصفات/ادارة الأعمال / مراقبة الإنتاج/الجودة / نظم المعلومات |
| تم إعداد بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية | |
| رقم الإجازة المتسلسل لدى دائرة المطبوعات والنشر | ٢٠٠٣/١١/٢٣٩٠ |

عمان - الاردن - شارع الملك حسين - بناية الشركة المتحدة للتامين
هاتف 4650624 فاكس ( 009626 ) 4650624
ص . ب 215308 عمان 11122 الأردن

# مقدمة في
# إدارة الإنتاج والعمليات

تأليف
أ.د. محمد ابديوي الحسين

دار المناهج للنشر والتوزيع

**يارب**

**(إياك نعبد وإياك نستعين )**

# المحتويات

الفصل الثاني

**نظام معلومات الإنتاج**

الفصل الثالث

## اختيار موقع المشروع

الفصل الرابع

## الترتيب الداخلي للمشروع

الفصل الخامس

**دراسة الحركة والوقت**



الفصل السادس

**إدارة الإنتاجية**

الفصل السابع

**الطاقة الإنتاجية**

الفصل الثامن

**إدارة الجودة الشاملة**

## مقدمة

لا يختلف اثنان حول الأهمية القصوى والدور المحوري لإدارة الإنتاج والعمليات في أية منظمة، إنتاجية كانت أم خدمية، وإذا كان ثمة من يقول بأن دور إدارة الإنتاج والعمليات قد تراجع إلى المرتبة الثانية بعد إدارة التسويق في عالم الأعمال المعاصر، بينما كانت إدارة الإنتاج والعمليات تحتل المرتبة الأولى في عهود سابقة، فإننا نرى أن أهمية ودور هذه الإدارة في أيامنا هذه وفي المستقبل لا يمكن إلا أن يكون في المرتبة الأولى إلى جانب الإدارات الأخرى مثل التسويق، المالية، والمعلومات...

ونحن لا ننكر أن دورة أنشطة الأعمال اليوم تبدأ من السوق وتنتهي في السوق، وهذا يعني أن بداية النشاط هي دراسة السوق وتقدير الطلب من حيث كميته وجودته، إلا أن ترجمة نتائج هذه الدراسة إلى واقع ملموس وذلك بإنتاج ما هو مطلوب كماً و نوعاً إنما هي مسؤولية إدارة الإنتاج والعمليات بالتكامل والتنسيق مع الإدارات الأخرى في المنظمة... وبرأينا فقد ازدادت أهمية دور ومسؤوليات إدارة الإنتاج والعمليات في الظروف الراهنة، لأنها أصبحت مطالبة بنشاط إنتاجي وعملياتي مرن ومتغير، وبما يواكب التغير الملحوظ في نوعية وكمية الطلب. فأنماط الإنتاج السائدة حالياً هي أنماط الإنتاج حسب الطلب، وهذا يتطلب مرونة في العمليات والقرارات ومستويات الجودة المطلوبة للإنتاج، وهو ما شكل اتجاهاً ضاغطاً على هذه الإدارة وفي الوقت نفسه زاد من أهميتها. إن الاتجاه الحديث لدراسة مواضيع إدارة الإنتاج والعمليات أصبح يميل إلى تخصيص أكثر من مقرر واحد لتدريسها، لا بل قامت بعض الجامعات بافتتاح قسم أكاديمي خاص بها، أي تخصص في هذا المجال، والسبب هو تزايد أهمية موضوعات هذا الجانب الإداري من جهة، والتطور الواسع في علومه.

لذلك عندما فكرنا وأنجزنا هذا الكتاب، إنما أردنا منه أن يغطي مفردات القسم الأول من اهتمامات إدارة الإنتاج والعمليات وهو التنظيم والقرارات طويلة الأجل لهذه الإدارة ، تاركين القسم الثاني وهو تخطيط الإنتاج ومراقبته، لكتاب ثان... من هذا المنطلق فقد جاء هذا الكتاب في ثمانية فصول.

فقد أفردنا **الفصل الأول** منه وهو بعنوان مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات، للتعريف بهذه الإدارة وتاريخ تطورها، وأهدافها ووظائفها وأهميتها وعلاقاتها مع الإدارات الأخرى في المنظمة ومع البيئة، ثم حددنا الإطار التنظيمي لهذه الإدارة من حيث مدخلاته وعملياته ومخرجاته، كما تطرقنا إلى التعريف بأنماط الإنتاج السائدة.

أما **الفصل الثاني** فقد جاء تحت عنوان نظام معلومات الإنتاج، وقد أردنا من هذا الفصل التعريف بأهمية ودور الحاسوب في العملية الإنتاجية بشكل عام وفي نظام معلومات الإنتاج أو التصنيع بشكل خاص، كما قمنا باستعراض وتبسيط مدخلات ومخرجات هذا النظام، وذلك اعترافاً منا بأهمية ودور المعلومات البالغ الأهمية في النشاط الإنتاجي .

**والفصل الثالث** جاء تحت عنوان: اختيار موقع المشروع، هذا الموضوع الذي يعد قراراً استراتيجياً وطويل الأجل للإدارة، وهو قرار يبدأ مع إقامة المشروع وينتهي بانتهاءه، لذلك عرضنا لأهمية اختيار الموقع، وأهم العوامل المؤثرة في الاختيار، ومراحل الاختيار، ثم استعرضنا العديد من النماذج الوصفية والكمية المساعدة في اختيار الموقع الأفضل مثل نموذج التعادل المعدل، نموذج مسألة النقل المعدل، ونموذج براون وجبسون كنموذج مختلط وأخيراً قمنا بعرض بعض الأساليب البسيطة لاختيار موقع المشروعات الخدمية.

**والفصل الرابع** وهو بعنوان: الترتيب الداخلي للمشروع وهو أيضاً قراراً استراتيجياً وطويل الأجل، فقد عرضنا لمفهوم الترتيب الداخلي وأهميته وأهدافه، وأهم العوامل المؤثرة فيه، كما عرضنا لأنواع الترتيب الداخلي مثل الترتيب على أساس العملية أو على أساس المنتج، أو على أساس

الموقع الثابت وغيرها، ثم استعرضنا بعض النماذج الكمية المستخدمة في الوصول إلى الترتيب الأفضل، وأخيراً عرضنا للأشكال الحديثة للترتيب الداخلي للموقع.

**الفصل الخامس** وهو بعنوان دراسة الحركة والوقت، وهو من الموضوعات الهامة لأن أهدافه الأساسية إنما تتمثل في تقليل الوقت الضائع والحركات الزائدة مما سيؤدي إلى خفض التكاليف، فقد عرضنا لأهمية ومجال وخطوات دراسة الحركة والوقت، ثم تطرقنا إلى موضوع تصميم طرق العمل، وكذلك طرق تحديد معايير العمل.

**الفصل السادس** وعنوانه إدارة الإنتاجية، وهو من الأنشطة الرئيسية لإدارة الإنتاج والعمليات بشكل خاص، كما أنه يعد أحد الاستراتيجيات المعاصرة الهامة جداً للإدارات، من هذا المنطلق فقد عرضنا لأهمية الإنتاجية، ودورة إدارة الإنتاجية من قياسها إلى تحليل نتائج القياس ومن ثم تحسين الإنتاجية، كما استعرضنا أنواع الإنتاجية سواء الكلية أو الجزئية مثل إنتاجية العمل، الموارد ، رأس المال، المعلومات...الخ.

أما **الفصل السابع** فقد جاء تحت عنوان الطاقة الإنتاجية، فتخطيط وإدارة الطاقة الإنتاجية المتاحة في المنظمة باتجاه استغلالها بشكل أمثل إنما يمثل نشاطاً مهماً جداً ومستمراً لإدارة الإنتاج والعمليات بشكل خاص... فقد عرضنا لمفهوم الطاقة الإنتاجية وأنواعها وإدارة الطاقة الإنتاجية، كما استعرضنا بعض طرق تحديد الطاقة الإنتاجية مثل معادلة الاتجاه العام، أسلوب تحليل التعادل، ونظرية القرارات.

أما **الفصل الأخير** من هذا الكتاب والذي جاء تحت عنوان إدارة الجودة الشاملة، فقد أردنا أن نقدم لطلابنا والمهتمين في هذا المجال، أفكاراً مختصرة ومكثفة عن هذه المنظومة الإدارية التي باتت أحد العناوين البارزة في عالم الإدارة المعاصر، وشكلت مفتاح النجاح لمعظم منظمات الأعمال التي تبنتها... من هنا فقد عرضنا لأهمية إدارة الجودة الشاملة ونشأتها وتطورها، وأهم المبادئ التي ترتكز عليها ومداخلها، وعناصرها، وأهم مستلزمات تطبيقها، وكذلك لمراحل تطبيقها من الإعداد حتى ما بعد التطبيق، ثم ميزنا بينها وبين معايير

الـ ISO.000وحاولنا تحديد دور إدارة الإنتاج والعمليات في إطار إدارة الجودة الشاملة والذي يوصف بأنه دور هام وحيوي.

وإلى جانب استعراضنا لأهم الأدبيات المتصلة بكل عنوان من العناوين المذكورة آنفاً فقد حاولنا استخدام الحالات العملية والأمثلة التطبيقية المحلولة وغير المحلولة حيث كان ضرورياً من وجهة نظرنا.

في الختام فإننا نضع بين أيدي طلبتنا الأعزاء وزملاءنا والباحثين والمهتمين الأكارم هذا الجهد المتواضع والذي يمثل محاولة بسيطة من قبلنا للإسهام في تزويد المكتبة العربية بكتاب آخر في ميادين إدارة الإنتاج والعمليات.

**سائلين المولى التوفيق والسداد للجميع**

**المؤلف**

# 1

# الفصل الأول

# مقدمة في إداراة الإنتاج /العمليات

### 1-1 تعريف إدارة الإنتاج / العمليات

ثمة تعاريف كثيرة أطلقها باحثون كثر لإدارة الإنتاج والعمليات، لكنها جميعاً تلتقي في المضمون والإطار العام، إذ من المفترض ألا يختلف اثنان حول تعريف إدارة الإنتاج والعمليات، لأنها ببساطة شديدة هي الإدارة التي تعنى بتحويل مدخلات الإنتاج إلى مخرجات على شكل سلع مادية أو خدمات.

هناك من عرف إدارة الإنتاج والعمليات على أنها: ذلك النشاط الذي يتولى عملية توحيد ثم تحويل الموارد المتاحة لنظام معين وفق أسلوب محدد من أجل خلق قيمة مضافة Add Value تتلاءم والسياسات الإدارية للنظام.

كما عرفت إدارة الإنتاج والعمليات بأنها: مجموعة الأنشطة الإدارية اللازمة لتصميم وتشغيل والرقابة على العملية التحويلية.

كما عرفت بأنها: الإدارة المسؤولة عن إنتاج الهدف المحدد عن طريق استعمال عناصر الإنتاج (المدخلات) ومزجها بالطريقة التي تجعل تكلفة الإنتاج أقل ما يمكن.

### 2-1 لمحة تاريخية عن تطور إدارة الإنتاج والعمليات

إن وظيفة الإنتاج قديمة قدم الإنسان ذاته، أما إدارة النشاط الإنتاجي فقد تزامنت مع ظهور وظيفة الإنتاج بمفهومها العام، إذ كان الهدف من ذلك هو إنتاج ما يلزم لبقاء الإنسان ومبادلة الفائض من الإنتاج مع فائض إنتاجي لدى إنسان آخر.

كما تميز النشاط الإنتاجي على مدى العصور القديمة وفي ظل مختلف الحضارات، أنه كـان إنتاجـاً حرفيـاً معتمداً على العمل اليدوي.

ومع قيام الثورة الصناعية في أواسط القرن الثامن عشر ودخول الآلة إلى الإنتاج بدلاً من العمـل اليـدوي، تطورت طرائق الإنتاج وظهرت أنماط جديدة لإدارة وتنظيم العمليـة الإنتاجيـة، لأن الإنتـاج تحـول إلى إنتـاج في المصنع بدلاً من الإنتاج الحرفي مما زاد من عدد العاملين، وظهرت النقابـات العماليـة ومنـذ ذلـك الحـين بـدأت بالظهور أفكار إدارية في مجال الإنتاج على يد الكثير من الباحثين والمفكرين، سـاعدت في الوصـول إلى المفـاهيم الحالية لإدارة الإنتاج والعمليات.

وفـيما يـلي اسـتعراض لأهـم هـذه الأفكـار ومـساهماتها في بلـورة الفكـر المتطـور الحـالي لإدارة الإنتـاج والعمليات:

- 1776 - **آدم سميث Adam Smith** ويعد أول من اهتم باقتصاديات الإنتاج في كتابه "ثـروة الأمـم The Wealth of Nations" ، إذ قام بتوضيح أهمية التخصص وتقسيم العمل وإدراك المنافع الاقتصادية المصاحبة لذلك.
- 1798- **إلي وتني Eli Whitney** وهو أول من استخدم فكرة الأجزاء القابلة للتغيير Interchangable في الإنتاج، كذلك فهو أول من أدخل فكرة محاسبة التكاليف وكذلك الرقابة على الجودة.
- 1801- **يوسف جاكوارد Joseph jacquard** وهو أول من استخدام البطاقات المثقبة في تشغيل النول في صناعة الغزل، واعتبر ذلك بدايات أو بذور لأتمتة الإنتاج في العصور الراهنة.
- 1832- **تشارلز باباج Charls Babbage** وهو أول من نادى بتقسيم العمل وتخصيص الوظائف على أساس المهارات .

1881- **فريدريك تايلور F.W. Taylor** نشر أفكاره عن الإدارة العلمية في كتابه "أصول الإدارة العلمية" وكانت من أهم إسهاماته دراسة الحركة والوقت، والاختيار العلمي للعاملين وتنمية روح التعاون بينهم، إضافة إلى مبدأ تقسيم العمل بين الإدارة والأفراد، وما زالت هذه الأفكار تستخدم في وقتنا الحاضر.

1900- **فرانك وليليان جيلبرث F. and L., Gailbreth**: وهما أول من قام بدراسة الحركة والإرهاق أثناء تأدية العمليات الإنتاجية.

1913- **هنري فورد H.Ford** وهو أول من طرح فكرة خط التجميع Assembly Line في صناعة السيارات بدلاً من الاعتماد على نظام الأقسام الإنتاجية المختلفة، وقد ترتب على ذلك ظهور الإنتاج الكبير Mass Production.

1915- **هارس Haris**: وهو الذي طور نموذج الكمية الاقتصادية للطلب (EOQ).

1924- **والتر شويهارت W.Shewhart**: وهو أول من استخدام الأساليب الإحصائية للرقابة على الجودة.

1933- **ألتون مايو E.Mayo** أكد مع رواد حركة العلاقات الإنسانية على أهمية العامل الإنساني في الإنتاج.

1947- **جورج دانتزغ G. Dentzig** ويعود له الفضل في تطوير نماذج البرمجة الخطية التي انتشرت بشكل واسع في مختلف القرارات الإنتاجية.

1950- **إدوارد ديمنغ E.Deming** وهو مؤسس نظام الرقابة على الجودة ويعد "الأب" لإدارة الجودة الشاملة TQM.

1958- **بوز وآلن هاملتون Booz, and Allen Hamilton** قاما بتطوير نموذج تقييم ومراجعة المشاريع PERT.

1960- **جو أورليكي J.Orlicky** قدم نظام تخطيط المستلزمات المادية MRP.

1970- 1980 ظهـرت بـرامج حاسـوبية لحـل مـشكلات في الجدولـة والتنبـؤ والمخـزون، كـما ظهـرت في حقبـة السبعينيات نظم دعم القرار. DSS

1980- 1990 **ديمنغ وجوران Deming & Juran** كانت إسهاماتهما عظيمة في تطوير إدارة الجودة الشاملة، كذلك استحدثت جوائز الجودة العالمية Iso 9000 ، وظهرت نظم التصنيع المرنة والنظم الخبيرة Expert Systems.

1990 – 2000 استحدثت شهادة الجودة البيئية.ISO 14000

## 3-1 أهداف إدارة الإنتاج والعمليات

إن الهدف الاستراتيجي لإدارة الإنتاج والعمليات يتمثل في استخدام الموارد المتاحة للمنظمة وبما يمكنها من تلبية الطلب وتحقيق الوفورات الاقتصادية، ولتحقيق هذا الهدف الهام فثمة أهداف على المدى القصير لإدارة الإنتاج والعمليات تتمثل في:

تصميم وتحديد خصائص المنتج سواء أكان سلعة أم خدمة.

تحديد خصائص وترتيب وإدارة العمليات.

إنتاج المنتجات بمستوى الجودة المطلوبة من قبل الزبائن، وبالكميات والأوقات المناسبة لهم.

وهذه الأهداف لا تتحقق بدون إشاعة روح التعاون والحماس بين العاملين الإنتاجيين والسيطرة على تكاليف العمل والمستلزمات الإنتاجية، وإدارة فعالة للطاقة الإنتاجية في المنظمة.

## 4-1 وظائف إدارة الإنتاج والعمليات

إدارة الإنتاج والعمليات كأية إدارة أخرى تقوم بتأدية الوظائف الإدارية المعروفة وهي التخطيط، التنظيم، الرقابة.

أ- **التخطيط:** إن تخطيط الإنتاج والعمليات يأتي كمرحلة تالية لعملية التنبؤ بالطلب، هذا التنبؤ الذي يفيد في تقدير حجم الطلب المتوقع ووضع خطة المبيعات، ثم يتم بعد ذلك تقرير حجم الإنتاج، بعد ذلك يبدأ تخطيط الإنتاج بوضع الخطة الإنتاجية الطويلة الأجل أو ما تسمى بخطة الطاقة، بعد ذلك يتم وضع الخطة متوسطة الأجل أو ما تسمى بالخطة الإجمالية Aggregate، وأخيراً توضع الخطة قصيرة الأجل أو ما تسمى بالجدولة Sheduling .

ب- **التنظيم:** أي تنظيم النشاط الإنتاجي والعملياتي في المنظمة، وهنا تتخذ قرارات هامة مثل تصميم المنتج، تحديد الطاقة الإنتاجية، تصميم العمليات، اختيار الموقع، اختيار الترتيب الداخلي للموقع، وإدارة نظم المعلومات وغيرها، وهي عناوين سنفصلها لاحقاً.

ج- **الرقابة:** على الإنتاج والجودة وذلك بهدف التأكد من أن النظام الإنتاجي يسير وفقاً لما هو مخطط له، وتحديد الانحرافات وتصحيحها.

### 5-1 أهمية إدارة الإنتاج والعمليات

تعد إدارة الإنتاج والعمليات من أهم الإدارات في أية منظمة، إذ يقع على عاتق هذه الإدارة (وكما أسلفنا) عبء مزج وتحويل عناصر الإنتاج إلى مخرجات على شكل سلع أو خدمات، وهذا ينطبق على المنظمات الإنتاجية والخدمية على السواء، وبغض النظر عن الأهمية المتزايدة لإدارة التسويق فإن إدارة الإنتاج والعمليات تبقى الإدارة الهامة جداً، إذ لا يمكن لإدارة التسويق أو غيرها من الإدارات الأخرى في المنظمة أن تعمل وتستمر، لا بل لا فائدة ولا مبرر لها بدون إدارة الإنتاج والعمليات، فأية منظمة وجدت أساساً لتقديم منفعة للمجتمع سواء على شكل سلعة أو خدمة، ومن المعروف أن تصميم وإنتاج هذه السلعة أو الخدمة هو من مسؤوليات إدارة الإنتاج والعمليات.

من جهة أخرى تكتسب إدارة الإنتاج والعمليات أهمية خاصة وقصوى في المنظمة من خلال الأموال الكبيرة الموظفة في أنشطة هذه الإدارة بالمقارنة مع غيرها من الإدارات الأخرى.

كما أن إرضاء المستهلك وهو غاية كل المنظمات عن طريق تقديم المنتج المناسب له من حيث الجودة والسعر وغيرها، وعلى الرغم من أن إدارة التسويق هي التي تعني بجمع تفضيلات الزبائن، فإن من سيترجم هذه التفضيلات إلى واقع مادي وملموس إنما هي إدارة الإنتاج والعمليات.

### 6-1 إدارة الإنتاج والعمليات كنظام

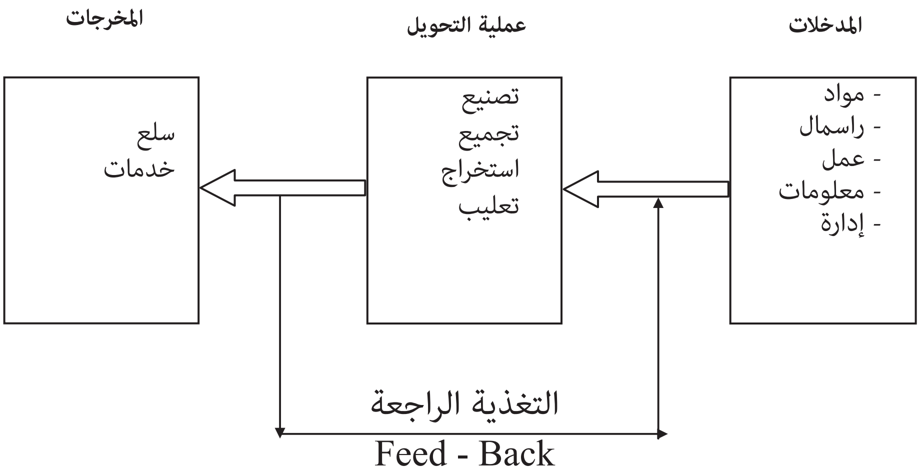
يمكن تصوير إدارة الإنتاج والعمليات على شكل نظام System له مدخلات Inputs، وعمليات Process، ومخرجات Outputs إضافة إلى قناة التغذية الراجعة Feedback.

أ- **المدخلات:** إن مدخلات النظام الإنتاجي إنما هي عناصر الإنتاج ومستلزماته وهذه تختلف باختلاف طبيعة نشاط المنظمة.

ب- **عمليات التحويل أو التشغيل أو المزج لعناصر الإنتاج**، ولا يهم هنا إن كانت هذه العمليات تتم بواسطة الآلات والمعدات، أو بواسطة الإنسان مباشرة كما هو الحال في بعض المنظمات الخدمية.

ج- **المخرجات:** ويقصد بها المنتوج، سواء السلعة أم الخدمة المطلوب إنتاجها من قبل النظام الإنتاجي.

والشكل التالي يوضح نظام إدارة الإنتاج والعمليات




**شكل رقم (1) نظام إدارة الإنتاج والعمليات**

كما يوضح الجدول الآتي نظام الإنتاج والعمليات في منظمات متعددة ومختلفة النشاط:

## جدول رقم (1) وظيفة الإنتاج والعمليات كنظام

| نوع المنظمة | المدخلات | العمليات | المخرجات |
|---|---|---|---|
| مزرعة | بذور، سماد، أرض، حيوانات، آلات | الزراعة، الحصاد، تربية الحيوانات، حلب الحليب | منتجات زراعية لحم، حليب، أخشاب |
| منجم فحم | أدوات، متفجرات، عمال، تجهيزات ومعدات | استخراج، تنظيف، إرسال، تلف | فحم، تالف، أجور |
| مصفاة بترول | نفط خام، تجهيزات، مواد كيماوية، طاقة | المعالجة، التكرير، التوزيع | كافة مشتقات النفط |
| مصنع الحاسوب | أجزاء ، مواد، تصاميم، طاقة، افراد، روبوت | تجميع،إكمال، فحص، تغليف | حواسيب، قطع غيار، أجور |
| بناء المسكن | أرض، اسمنت، مواد البناء الأخرى، الأفراد والمعدات | حفر، بناء، إكساء، تمديدات صحية وكهربائية | البيت والحديقة |
| المستشفى | الأطباء، الممرضين، المرضى، الأجهزة، الأسرة، الدواء | عمليات المعاينة، والعمليات الجراحية | أفراد أصحاء ومعلومات صحية |
| متاجر التجزئة | سلع، عملاء، ومقدمي الخدمات | البيع والتسويق والإرشاد والتغليف | المشتريات، والعملاء الداخلين. |
| شركة طيران | طائرات، مطارات، وكالات سفر، مسافرين | حجوزات تذاكر، خدمات السفر | مسافرون راضون ونقل السلع |

**7-1 علاقات إدارة الإنتاج والعمليات بالإدارات الأخرى في المنظمة**

تمثل إدارة الإنتاج والعمليات إدارة محورية بمعنى أنها ترتبط مع كافة الإدارات الأخرى وبعلاقات وثيقة وسنقدم فيما يلي شرحاً مختصراً لهذه العلاقات:

- **مع إدارة التسويق**

إذ تربط بين الإدارتين علاقات وثيقة وتبادلية، وفي معظم الأحيان يتوقف نجاح المنظمة أو فشلها على مدى قوة أو ضعف العلاقة بين التسويق وبين الإنتاج.

فالنشاط التسويقي وكما هو معروف يسبق ويرافق ويلي الإنتاج فهو يسبق الإنتاج لأنه مطالب بجمع البيانات من السوق والمتصلة بالمستهلكين والمنافسين وغيرها وهذه البيانات تعد ضرورية جداً لإدارة الإنتاج والعمليات فعلى أساسها يتم وضع خطط تصميم وإنتاج المنتجات.

أما كون التسويق يرافق الإنتاج فهو استمرار للعلاقة السابقة، إذ أن من الضروري إبقاء القنوات بين الإدارتين مفتوحة على الدوام لأن إدارة التسويق ستنقل ما يجد من تطور أو تغيير في السوق خلال فترة الإنتاج، بينما تقوم إدارة الإنتاج بمد إدارة التسويق بكافة المعلومات المتصلة بسيرورة الإنتاج، ومواعيد الإنتاج وكمياته لكي تطمئن إدارة التسويق على تلبية الطلبيات في مواعيدها أما أن التسويق يلي الإنتاج فهي العلاقة التقليدية بينهما إذ أن دور إدارة التسويق الخاص بتصريف المنتجات إنما يأتي بالطبع بعد عملية إنتاجها، إضافة إلى ذلك فإن إدارة التسويق تقوم بإبلاغ إدارة الإنتاج والعمليات بأية ردود أفعال أو مستجدات فيما يتعلق بالمنتجات التي تم ويتم تسويقها.

من ناحية أخرى وهي مسألة تمثل العلاقة الأهم بين الإدارتين إذ أن إدارة التسويق تقدم لإدارة الإنتاج والعمليات، بيانات عن الطلب المتوقع والمواصفات المرغوبة، والأسعار

المناسبة، ومواصفات السلع المنافسة، وعمليات نقل السلع وتوزيعها، وردود فعل المستهلك عن الجودة وغيرها.

أما إدارة الإنتاج فتقدم لإدارة التسويق بيانات عن برمجة الإنتاج ومواعيد الانتهاء من الإنتاج وكميات، والشروط الفنية لنقل المنتجات، وبعض الخصائص الفنية للسلعة وبعض الإرشادات للمستهلك وغيرها.

- **مع الإدارة المالية**

أيضاً تعد العلاقة بين إدارة الإنتاج والعمليات والإدارة المالية علاقة وثيقة جداً، فكما أشرنا تستحوذ إدارة الإنتاج على نسبة كبيرة من رأسمال المنظمة موظفة فيها على شكل أصول ثابتة ومتداولة، فنحن لا نستطيع تصور أية قدرة لإدارة الإنتاج والعمليات على إنجاز المهام المطلوبة منها بدون توفر المستلزمات أو الاعتمادات المالية اللازمة لذلك.

ومسؤولية تدبير الأموال واستخدامها بشكل أمثل تقع على عاتق الإدارة المالية، كما أن إيرادات المنظمة وأرباحها تزداد مع تزايد حجم الإنتاج ومستوى الجودة والاستغلال الأمثل للطاقات والموارد المتاحة وهي مسؤولية إدارة الإنتاج والعمليات.

- **مع إدارة الشراء والتخزين أو ما تسمى بإدارة المواد**

فحتى وقت قريب -وحتى الآن في بعض المنظمات الصغيرة وغيرها - كان ينظر إلى إدارة الشراء والتخزين على أنها نشاط يتبع لوظيفة الإنتاج بسبب العلاقة الوثيقة والمباشرة بينهما، فكما نعلم أن إدارة الإنتاج والعمليات تقدم لإدارة الشراء والتخزين بيانات عن: خطة الإنتاج، برمجة الإنتاج، كميات ومواصفات المستلزمات والمواد اللازمة للإنتاج وغيرها، مما سيمثل الأساس الذي ستبنى عليه خطة المشتريات وخطة التخزين،كما أن إدارة الشراء تقوم بتزويد إدارة الإنتاج والعمليات ببيانات عن المواد المتوفرة في الأسواق، الموردين وطاقاتهم ومستوى جودة موادهم، أسعار الشراء، البدائل المتوفرة في السوق، وتاريخ التعاقد

على الشراء وتاريخ وصول الكميات المشتراة وغيرها، بالمقابل فإن إدارة المخازن تقوم بتزويد إدارة الإنتاج والعمليات بكميات المواد والمستلزمات المتوفرة في المخازن ورصيد كل مادة وغيرها من بيانات تستفيد منها إدارة الإنتاج والعمليات في أنشطتها.

- **مع إدارة الأفراد**

أيضاً تتميز العلاقة بين إدارة الإنتاج والعمليات وبين إدارة الأفراد بأنها علاقة قوية ومباشرة وتبادلية، فإدارة الإنتاج والعمليات تقوم بإبلاغ إدارة الأفراد باحتياجات الخطة الإنتاجية من القوة البشرية سواء العاملة أو التي سيتم تعيينها، ونوع المهارات المطلوبة سواء من حيث الكمية أو النوعية، وهذا ما سيمثل عاملاً هاماً في أنشطة إدارة الأفراد المتمثل بالاختيار والتعيين، التدريب، التحفيز وغيرها.

أما إدارة الأفراد فتقدم لإدارة الإنتاج والعمليات بيانات عن حجم ونوع العمالة المتوفرة في أقسام المنظمة المختلفة، وبيانات عن برامجها التدريبية وغير ذلك كما تزودها ببيانات عن سوق العمل ونوعية العمالة المتوفرة وغيرها.

- **مع إدارة البحث والتطوير Research and Development**

فإدارة البحث والتطوير، وكما هو معروف من بين مهامها الأساسية القيام بالبحوث والدراسات والاختبارات المتصلة بالنشاط الإنتاجي، ومن أمثلة ذلك وضع التصاميم والمواصفات المقترحة للمنتوج من قبل إدارة الإنتاج موضع التنفيذ الأولي عن طريق القيام بطرح هذا المنتوج في الأسواق ومعرفة ردود فعل المستهلك وآراءه حول هذا المنتوج.

كما أن إدارة البحث والتطوير من مهامها الأخرى هو البحث في: تطوير العمليات وتطوير أساليب الإنتاج والمراحل الإنتاجية، تطوير درجة التقنية في المستوى التكنولوجي المستخدم، تطوير أساليب إدارية أكثر فعالية في الميدان الإنتاجي، كذلك القيام بالبحوث التسويقية والتي تشمل المستهلكين، والمواد البديلة، والمنتجات المنافسة وهذه المهام وغيرها تستفيد من نتائجها إدارة الإنتاج والعمليات بدرجة كبيرة في تطوير نشاطها العام.

- **مع إدارة المعلومات Information Management**

لأن إدارة الإنتاج والعمليات إدارة محورية ولها علاقات مباشرة مع كافة الإدارات في المنظمة ومن بينها إدارة المعلومات أو ما يمكن تسميتها نظام المعلومات الإدارية Management Information System: Mis ، فإدارة المعلومات بحكم طبيعة عملها والمتمثلة في: جمع البيانات المتعلقة بالنشاط العام للمنظمة من داخلها وخارجها، ومعالجة هذه البيانات وتحويلها إلى معلومات مفيدة في صنع القرارات المختلفة، وكذلك توفير السبل الفنية لتراسل المعلومات Information Interchange فيما بين أقسام المنظمة.

من جهة أخرى فإن إدارة الإنتاج والعمليات تستقبل وترسل معلومات من وإلى كافة الإدارات، وأن المعلومات ذات الدقة والتوقيت المناسبة والتي يوفرها نظام المعلومات، هي الأساس في مختلف أنواع النشاط الذي تقوم به هذه الإدارة من تخطيط الإنتاج والطاقة، إلى الجدولة فالإنتاج، وتأمين المستلزمات المادية والرقابة على الجودة...وغيرها.

وهو ما سيتم توضيحه في الفصل التالي من هذا الكتاب.

كما ترتبط إدارة الإنتاج والعمليات بعلاقات وثيقة مع الإدارات الأخرى في المنظمة مثل إدارة التخطيط، الإدارة القانونية، إضافة إلى الإدارة العليا، ومن جهة ثانية فإن إدارة الإنتاج والعمليات تستفيد كثيراً من علوم أخرى مثل: بحوث العمليات، محاسبة التكاليف، العلوم السلوكية، الإحصاء، علم النفس الصناعي، علم الاجتماع، علوم البيئة... وغيرها.

### 8-1 إدارة الإنتاج والعمليات والبيئة

تشير معظم الدراسات التي تمت حول دور الإدارة في حماية البيئة والحد من التلوث البيئي إلى أن اكبر الإدارات الملوثة للبيئة من بين إدارات المشروع هي إدارة الإنتاج والعمليات، ولذلك يتوجب على إدارة الإنتاج والعمليات إدخال العامل البيئي Environmental Factor وبقوة في كافة خططها وسياساتها، كما أن القوانين والتشريعات الحكومية للحد من التلوث البيئي Pollution وحماية البيئة أصبحت تمثل قيداً على منظمات

الأعمال كافة، فاختيار موقع المشروع والترتيب الداخلي له، واختيار المستوى التكنولوجي يجب أن يكون في ظل الاعتبارات البيئية.

من جهة أخرى يتوجب على إدارة الإنتاج والعمليات أن تأخذ في حسبانها الآثار المتوقعة لنضوب بعض موارد الطبيعة سواء بفعل الاستخدام اللامعقول لهذه الموارد، أم بسبب نضوب هذه الموارد لأسباب التلوث البيئي.

ومن جهة ثالثة يتوجب على إدارة الإنتاج والعمليات والإدارة المالية في المنظمة تحميل تكاليف الضرر أو التلوث البيئي على إجمالي تكاليف الإنتاج، مع أننا لا ننكر حجم الجهد الكبير الواجب بذله لضبط التكاليف البيئية.

ولعل من المناسب عرض فكرة شهادة الجودة البيئية ISO 14000 التي ظهرت خلال عقد التسعينات من القرن العشرين، هذه الشهادة التي تسعى جميع المنظمات الناجحة في العالم للحصول عليها... إذ بدأت الكثير من دول العالم تضع قيود أمام دخول السلع إلى أسواقها ما لم تكن متمتعة ببطاقة الجودة البيئية Ecol. Label ، وهذا يفرض على إدارة الإنتاج والعمليات إلى جانب إدارة التسويق وغيرها ضرورة تمتع مواصفات منتجاتها بخصائص الجودة البيئية وصداقة البيئة.

### 9-1 أنماط الإنتاج

يقصد بنمط الإنتاج: الطريقة أو الأسلوب التي يتم بواسطتها تضيع المنتوج النهائي.

لنمط الإنتاج أنواع متعددة من أهمها:

- نمط الإنتاج المتدفق أو المستمر Flow production Type
- نمط الإنتاج بالدفعات Batch production Type
- نمط الإنتاج لوحدة كاملة من المنتج. Job Production Type

وتتحكم بنمط الإنتاج المستخدم عوامل عدة من أبرزها:

- طبيعة المنتوج.
- الترتيب الداخلي للموقع.
- وسنقدم فيما يلي شرح موجز لكل نمط من الأنماط الثلاثة أعلاه.

**1-9-1 نمط الإنتاج المتدفق أو المستمر**

يتصف هذا النمط الإنتاجي بأن المنتجات التي يتم إنتاجها هي منتجات نمطية وعليها طلب مستمر وتنتج للتخزين، وما يميز هذا النمط هو تقليل الوقت الضائع لانتظار إنتاج المنتوج في أية مرحلة من مراحل الإنتاج، كما أنه يسهم في زيادة العوائد للمنظمة طالما أن الطلب على المنتجات هو طلب كبير.

كما أن مزايا هذا النمط هو أن تكاليف الإنتاج تكون منخفضة بالنسبة للوحدة المنتجة، لأن التكاليف توزع على عدد كبير من الوحدات، كما تنخفض في هذا النمط نسب التلفيات أو العوادم من المواد، إضافة إلى خفض التكاليف الناجمة عن اختصار الوقت.

ومن عيوب هذا النمط هو عدم إمكانية تغيير السلع المنتجة ولا تغيير معدل الإنتاج، أما متطلبات تطبيق هذا النمط الإنتاجي وضمان تحقيق كفاءة عالية فيه فهي:

- استمرارية الطلب.
- المنتج ذي مواصفات نمطية.
- المواد والمستلزمات ذات مواصفات محددة.
- توفير المواد والمستلزمات بالوقت المطلوب.
- كافة مراحل الإنتاج متوازنة، وتعريف مسبق للعمليات الإنتاجية المطلوبة .
- الصيانة الضرورية للآلات وهي في الواقع الصيانة الوقائية أو المانعة.
- الفحص على الخط الإنتاجي.

### 2.9.1 نمط الإنتاج بالدفعات

وفقاً لهذا النمط يبدأ العمل على أجزاء المنتوج التام وفق ما هو محدد لها في التركيبة الفنية له، حيث يتم تخصيص أوامر العمل Jobs على خطوط الإنتاج على شكل دفعات، ويتم تصنيعها حسب ما هو محدد لها في المسار التكنولوجي لتصنيع أجزاء الدفعة، إذ يبدأ العمل على تلك الأجزاء واحداً تلو الآخر، إلى حين إكمالها بالكامل، فلا يجوز إطلاق الجزء بعد إكماله إلى العملية الإنتاجية اللاحقة إلا بعد إكمال بقية الأجزاء من هذه الدفعة، وهنا ينشأ وقت انتظار طويل لذلك الجزء، وهذا الوقت يتم احتسابه من العلاقة البسيطة التالية:

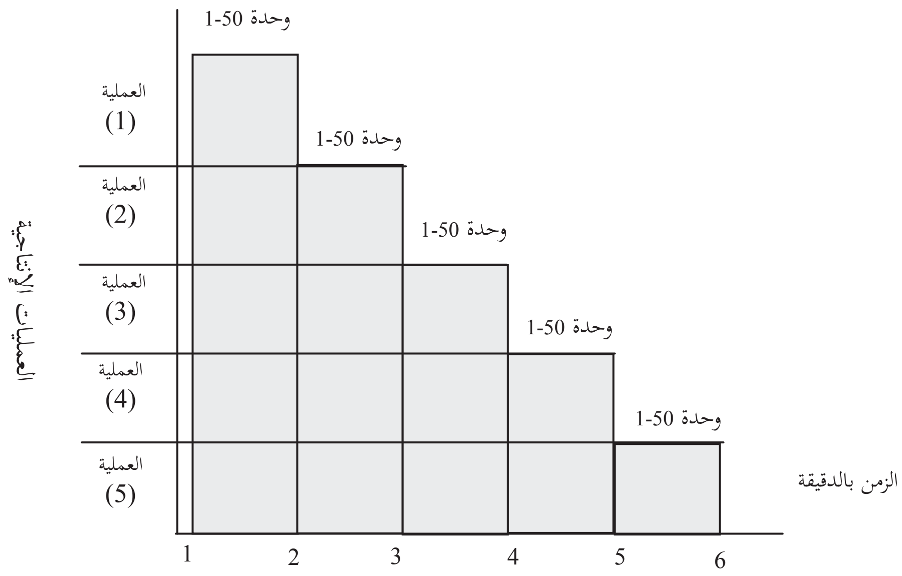
وقت الانتظار للجزء= $\frac{1-ح}{ح} \times 100\%$

حيث : ح تمثل حجم الدفعة.

خصائص هذا النمط:

- تكنولوجيا منخفضة أي كثافة عمل عالية.
- قوة العمل تتصف بالاستقرار النسبي وذلك لوجود التخصص بتصنع أجزاء المنتوج.
- الرقابة الإدارية يجب أن تكون بدرجة عالية.

والشكل التالي يوضح إطار نمط الإنتاج بالدفعات.




**شكل رقم (2) نمط الإنتاج بالدفعات**

### 3-9-1 نمط الإنتاج لوحدة كاملة من المنتج

في ظل هذا النمط يتم تضيع وحدة منتوج كاملـة وذات مواصـفات فنيـة محـددة مـسبقاً مثـل صـناعة الطائرة أو الباخرة، أو محطة التحويل الكهربائية... وغيرها، حيث يتم التصنيع على خـط إنتـاجي واحـد ويبـدأ العمل في المصنع وفق أسلوب المجاميع (المجموعة الأولى، المجموعة الثانية وهكذا) من بدايـة الخـط الإنتـاجي إلى حين إكماله في نهاية ذلك الخط.

وعادة ما يتم تقسيم العمال في ظل هذا النمط إلى عدة مجاميع حسب وعدد الوحدات المتعاقد على إنتاجها، وذلك كما يوضح الشكل التالي:

مجاميع العمـال

| | |
|---|---|
| المجموعة (1) | إنتاج الوحدة الأولى حتى الإكمال |
| المجموعة (2) | إنتاج الوحدة الثانية حتى الإكمال |
| المجموعة (3) | إنتاج الوحدة الثالث حتى الإكمال |
| المجموعة (4) | إنتاج الوحدة الرابعة حتى الإكمال |
| المجموعة (5) | إنتاج الوحدة الخامسة حتى الإكمال |

الزمـــن

**شكل رقم (3) نمط الإنتاج لوحدة كاملة من المنتج**

من خصائص هذا النمط:

- تكنولوجيا كثيفة.
- قوة العمل لا تتصف بالاستقرار .
- الرقابة الإدارية على العمل تكون قليلة إن لم تكن معدومة.

# أسئلة وتمارين

1- ضع تعريفاً شاملاً لإدارة الإنتاج والعمليات، وما الفرق بين كلاً من، مفهوم إدارة الإنتاج، ومفهوم إدارة الإنتاج والعمليات، ومفهوم إدارة العمليات.

2- ناقش أهداف إدارة الإنتاج والعمليات، ووظائفها.

3- أوضح آلية عمل نظام إدارة الإنتاج والعمليات، وعزز إجابتك بالرسم.

4- تعد علاقة إدارة الإنتاج والعمليات مع إدارة التسويق من أوثق وأقوى العلاقات مع الإدارات الأخرى في المنظمة.. ناقش مضامين هذه العلاقة .

5- تعتبر إدارة الإنتاج والعمليات، أكبر الإدارات من حيث علاقتها بالتلوث البيئي، ناقش هذه العلاقة.

6- أجر مقارنة بين أنماط الإنتاج المختلفة من حيث أهميتها في الظروف الراهنة.

7- يعد نمط إنتاج الدفعات من بين أهم أنماط الإنتاج، أوضح ماهية ومضمون هذا النمط.

2

# الفصل الثاني

# نظام معلومات الإنتاج

## 1-2 مقدمة

كما أشرنا في الفصل السابق، فإن المعلومات Informations أصبح ينظر إليها على أنها أحد الموارد الهامة لأية منظمة Resources، وبالطبع ليست كل المعلومات المتاحة للمنظمة هي معلومات مفيدة، فالمعلومات بشكلها الخام أو الطبيعي إنما هي بيانات DATA وليست معلومات.

فالبيانات إذا هي حقائق أولية تم الحصول عليها، سواء من داخل المنظمة وبما يعبر عن أحداث وقعت، أو أحداث تقع، أو أحداث متوقع وقوعها، ومصدر هذه البيانات هو أفراد وأقسام المنظمة، ومن خارج المنظمة أي من أطراف خارج المنظمة، ومن بين المصادر الخارجية للبيانات، المستهلكين، الموردين المنافسين، الجهات الحكومية ... وغيرها.

أما المعلومات فهي عبارة عن البيانات بعد أن تمت معالجتها، وعمليات المعالجة Processing تتراوح بين الجمع، فالتأكد، فالتبويب والتصنيف الحساب، الخزن، الاسترجاع...الخ.

الواقع أن قدرة الإدارة على حل المشكلات وصنع القرار تزداد كلما امتلكت المعلومات اللازمة وبالتوقيت المناسب، فالمعلومات وليست البيانات هي التي تزيد من مستوى معرفة صانع القرار Decision Maker وتقلل من حالة عدم التأكد Uncertainity المصاحبة للظروف المحيطة بالقرار.

والحقيقة فإن عملية معالجة البيانات، وبالتالي توفير المعلومات المفيدة للإدارة إنما تحتاج إلى آلية منظمة تتولى عمليات جمع ومعالجة وتوفير المعلومات اللازمة، وهذه الآلية هي ما أطلق عليها اسم نظام المعلومات الإدارية Management Information System : Mis ويعود ظهر هذه النظم إلى بداية الستينيات من القرن العشرين... ويعرف نظام المعلومات الإدارية على أنه: نظام فرعي من النظام الشامل للمنظمة، يختص بجمع البيانات المتصلة بنواحي النشاط المختلفة للمنظمة سواء من داخلها أم من خارجها ومعالجة هذه البيانات، وتحويلها إلى معلومات مفيدة لحل المشكلات وصنع القرارات ولكافة المستويات الإدارية، مع ضرورة تمتع هذه المعلومات بالكمية والدقة والتوقيت المناسبة...

من التعريف السابق نستطيع استخلاص خصائص هامة لنظام المعلومات الإدارية وهي:

1- أنه نظام فرعي Subsystem من النظام الكلي للمنظمة وهو ما يعني أن نظام المعلومات الإدارية إنما هو نظام تنفيذي وظيفي، مثله مثل سائر النظم الوظيفية الأخرى كنظام التسويق، نظام التمويل ، نظام الإنتاج...الخ.

ويكون على رأس هذا النظام مدير يقع في نفس المستوى الإداري لمديري التسويق والتمويل والإنتاج، ونظراً لشمولية مسؤوليات وأنشطة نظام المعلومات لكافة إدارات وأقسام المنظمة، فإنه غالباً ما يتم إحداث أنظمة معلومات جزئية لهذا النظام، يختص كل نظام جزئي بأحد أنشطة المنظمة، وخاصة في المنظمات المتوسطة والكبيرة، فنجد أن هناك نظام معلومات تسويقية، ونظام معلومات تمويل، ونظام معلومات إنتاج، ونظام معلومات القوى البشرية...الخ.

وهذا يعني أن نظام المعلومات الإدارية ما هو في الواقع العملي إلا نظام تكاملي لهذه الأنظمة الجزئية، فخطوط الاتصال وتراسل البيانات فيما بين هذه الأنظمة الجزئية يجب أن تبقى قائمة وعلى الدوام بسبب تكامل هذه الأنظمة... فمخرجات نظام معلومات التسويق إنما تعد مدخلات هامة في نظام معلومات

الإنتاج، ومخرجات هذا الأخير إنما تعد مدخلات هامة في نظام معلومات الشراء والتخـزين، وفي نظام معلومات القوى البشرية، وفي نظام معلومات التمويل...الخ.

2- المهمة الرئيسية الأولى لنظام المعلومـات الإداريـة تتمثـل في جمـع البيانـات ذات الـصلة بمختلـف نواحي النشاط في المنظمة، ومن مصادرها الداخلية( أي من داخل المنظمة) والخارجية (أي مـن خارج المنظمة) أي حصر المدخلات Inputs.

3- المهمة الرئيسية الثانية للنظام تتمثل في معالجة البيانات التي تم جمعها بغض النظـر عـن طريقـة أو وسيلة المعالجة سواء أكانت يدوية أم آلية (باسـتخدام الحاسـوب) Computerized. أن نظـم المعلومات الإدارية ، إنما هي من ثمار التطور الحاصل في ميدان علوم الحاسوب، ولذلك فطريقة المعالجة المستخدمة مع نظم المعلومات الحديثة إنما هي الطريقة الآلية.

4- المهمة الثالثة وربما تكون هـي الأكـثر أهميـة لنظـام المعلومـات الإداريـة تتمثـل في الحـصول عـلى معلومات مفيدة من عملية المعالجة للبيانات وهو ما يقصد به المخرجات Outputs، والواقع أن الحصول على مخرجات النظام إنما هي هدف نظام المعلومات، ولكنها في الواقع لـيـست هـدف، بل هي وسيلة لتحقيق هدف أهم وأشمل وهو زيادة معـارف الإدارة وبالتـالي زيـادة مقـدرتها على صنع القرارات وحل المشكلات التي تواجهها.

5- الخاصية الخامسة لنظام المعلومات الإدارية وهي مدى قدرته على تـوفير المعلومـات (المخرجـات) اللازمة بحيث تتوفر في هذه المعلومات صفات مثل: الكمية المناسبة فنقص المعلومات أو عـدم توفرها بالكمية المطلوبة قد يعرض عمليات حل المشكلات وصنع القرارات إلى مخـاطر الفـشل، كذلك الحال فعدم دقة المعلومات قد يؤدي إلى ذات النتيجة، كـما أن عـدم وصـول المعلومـات وتوفيرها بالتوقيت المناسب للإدارة سيجعلها عديمة الفائدة من جهـة، إضـافة إلى نتـائج القـرار السيء الذي بني على معلومات قديمة أو متوفرة في لحظة صنع القرار.

### 2-2 استخدامات الحاسوب في الإنتاج

يستخدم الحاسوب Computer بشكل واسع في النشاط الإنتاجي، فقد استخدم في عمليات تصميم المنتوج Computer Aided Design (CAD) وإعداد المواصفات له وتخزين هذه التصاميم والمواصفات في قاعدة بيانات خاصة وذلك بواسطة برمجيات خاصة.

كما يستخدم الحاسوب في عمليات التصنيع أو الإنتاج للمنتوج النهائي، Computer Aided Manufacturing (CAM) التحكم بالخطوط الإنتاجية والآلات والعمليات والمستلزمات التي تنتج المنتوج النهائي.

من جهة ثالثة استخدم الحاسوب لضبط وصول وتدفق مستلزمات الإنتاج في الأوقات المطلوبة، وكذلك للرقابة على المخزون وأرصدة وسجلات المواد.

وأخيراً استخدم الحاسوب لإدارة والتحكم والرقابة على العملية الإنتاجية بأكملها وبدون تدخل مباشر من قبل الإنسان، وهذا تحقق في العقدين الأخيرين من القرن العشرين وفي كثير من المنظمات الكبيرة في اليابان والدول الغربية عن طريق ما عرف باسم الروبوتاتية Robotics أو ما عرف باللغة العربية بالإنسان الآلي.

والحقيقة فإن الاستخدامات المشار إليها آنفاً للحاسوب في مجالات الإنتاج وهي: التصميم، التصنيع، ضبط تدفق المستلزمات الإنتاجية، التحكم الكامل بالعملية الإنتاجية، إنما هي ليست موضوع هذا الفصل، فالحاسوب يمكن أن يستخدم في مجال آخر موازٍ للمجالات الأربعة المذكورة آنفاً، وهو كجزء من نظام معلومات الإنتاج Production Information System : Pis، فأهمية استخدام الحاسوب في هذا المجال لا تقل عن أهميته في المجالات الفنية المذكورة...

### 3-2 ماهية نظام معلومات الإنتاج

من وجهة نظرنا فإن نظام معلومات الإنتاج إنما هو: نظام فرعي من نظام المعلومات الإدارية الشامل للمنظمة، يختص بجمع البيانات المرتبطة بالنشاط الإنتاجي للمنظمة، من

مصادرها الداخلية والخارجية، ومعالجة هذه البيانات، للحصول على المعلومات اللازمة لمدراء الإنتاج بالكمية والدقة والتوقيت المناسبة.

وبذلك فإن خصائص وسمات نظام معلومات الإنتاج لا تختلف في إطارها العام عن خصائص نظام المعلومات الإدارية الشامل، إنما تختلف فقط من حيث تخصصها في المجال الإنتاجي:

فهو نظام فرعي من نظام المعلومات الإدارية الكلي للمنظمة، مثل غيره من النظم الفرعية كنظام معلومات التسويق ، نظام معلومات التمويل.

- وظيفته الأولى تتمثل في جمع Collection البيانات المتصلة مباشرة بالنشاط الإنتاجي فقط وذلك من داخل ومن خارج المنظمة (المدخلات).
- أما وظيفته الثانية فتتمثل في معالجة البيانات آلياً لتحويلها إلى معلومات (العمليات).
- ووظيفته الثالثة تتمثل بتوفير المعلومات اللازمة لمديري الإنتاج سواء مدير إدارة الإنتاج والعمليات أو مدراء الأقسام ورؤساء الشعب والمشرفين الإنتاجيين في هذه الإدارة... (المخرجات).
- أما وظيفته الرابعة فتتمثل في أن تتمتع هذه المعلومات بالكمية والدقة والتوقيت المناسبة، فكما أشرنا آنفاً لا فائدة من معلومات ناقصة أو غير دقيقة أو تصل متأخرة.

### 4-2 أهمية نظام معلومات الإنتاج

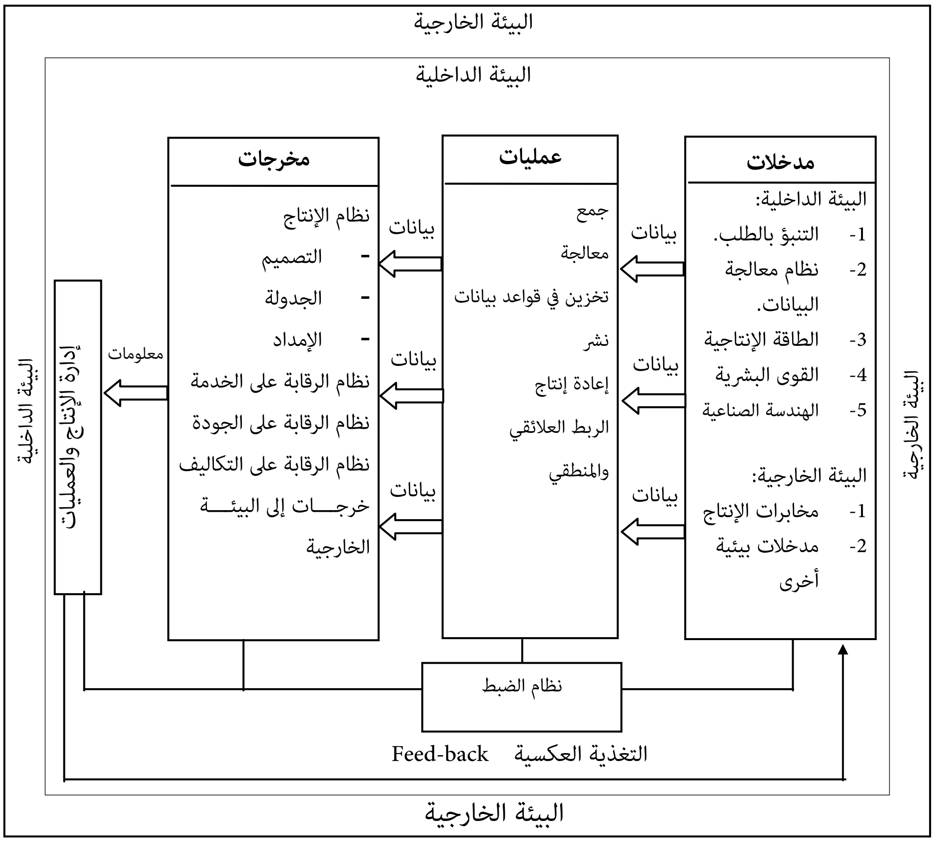
تتجلى أهمية نظام معلومات الإنتاج من خلال قدرته على توفير المعلومات المطلوبة من قبل مديري الإنتاج والعمليات، فمخرجات النظام وهي المعلومات أو التقارير أو المخططات تعد ضرورية ولا يمكن الاستغناء عنها في أنشطة إدارة الإنتاج التالية:

- جدولة وبرمجة الإنتاج.
- تخطيط الطاقة الإنتاجية.
- تخطيط المستلزمات المادية MRP.
- تخطيط الجودة.
- الرقابة على الإنتاج.
- ضبط تكاليف الإنتاج.
- إعداد الموازنات التقديرية للإنتاج.

وهذا لا يعني أن أهمية نظام معلومات الإنتاج تتجلى في مساعدة إدارة الإنتاج والعمليات على تنفيذ هذه الأنشطة فقط، بل وفي ضبط الأداء وزيادة فعالية وكفاءة هذه الأنشطة.

**5-2 وصف نظام معلومات الإنتاج**

إن نظام معلومات الإنتاج كسائر نظم المعلومات الأخرى يتكون من ثلاث مكونات رئيسية هي: المدخلات والعمليات والمخرجات، إضافة إلى نظام الضبط (التحكم) ونظام التغذية العكسية Feed-back وذلك كما يوضح الشكل التالي:




**الشكل رقم (1) نظام معلومات الإنتاج**

وسنقوم فيما يلي شرحاً مختصراً لكل من هذه المكونات:

**1-5-2 المدخلات Inputs**

1-1-5-2 **مدخلات البيئة الداخلية Internal Enviroment Inputs**

**1- التنبؤ بالطلب Demand Forecasting**

إن نتائج التنبؤ بالطب تعد مدخلات هامة جداً في نظام معلومات الإنتاج لأن هذه النتائج هي حصيلة دراسة السوق والمستهلكين، وتمثل تقديرات الطلب المتوقع على

السلع أو الخدمات التي تنتجها المنظمة، وعلى أساساً هذه التقديرات يتم وضع خطة المبيعات، والتي ستمثل أساساً لوضع خطة الإنتاج، وبذلك تعد تقديرات الطلب بنداً غاية في الأهمية في مدخلات نظام معلومات الإنتاج.

**2- مخرجات نظام معالجة البيانات DATA Processing System**

إن مصدر بيانات نظام معالجة البيانات هو العمليات والمراحل والمراكز الإنتاجية المختلفة واللازمة لإنتاج الأمر الإنتاجي، وبدءا من استلام وفحص المواد والمستلزمات وانتهاءً بالزبائن. حيث يقوم هذا النظام بتسجيل وتوثيق الوقائع والأحداث في كل عملية أو مرحلة أو مركز إنتاجي، ومن ثم يقوم بمعالجة البيانات التي تصف هذه الوقائع والأحداث وتحويلها إلى معلومات تمثل أحد مدخلات نظام معلومات الإنتاج.

أما عن كيفية تسجيل البيانات في نظام معالجة البيانات فتتم إما عن طريق المشرفين والمسؤولين الإنتاجيين مباشرة وبشكل مكتوب، أو عن طريق شاشات إدخال وحدات طرفية Terminalsتوضع في كل مرحلة أو عملية أو مركز إنتاجي.

**3- بيانات الطاقة الإنتاجية المتاحة**

فبيانات الطاقة الإنتاجية تعد ضرورية لنظام معلومات الإنتاج وبالتالي لإدارة الإنتاج والعمليات، وذلك لأسباب متعددة منها:

- ضرورة أن تكون الطاقة المتاحة كافية وقادرة على تمكين المنظمة من إشباع الطلب الحالي والمستقبلي بالوقت المناسب والكمية المناسبة... وبما ينسجم مع رسالة أو مهمة المنظمة.
- تؤثر الطاقة الإنتاجية على الكلف المصاحبة لصيانة التسهيلات وعلى تكاليف التشغيل بشكل عام.
- إن الحصول على طاقة إنتاجية معينة يعني استثماراً رأسمالياً وتحقيق عائد أعلى على الاستثمار، فالفائض في الطاقة يؤدي إلى تكاليف إنتاج أعلى، وبالتالي

سيؤثر سلباً على القدرة التنافسية للمنظمة، كما أن نقص الطاقة سيؤدي إلى خفض قدرة المنظمة على إشباع الطلب بالكمية والتوقيت المناسبة.

- إن الطاقة الإنتاجية لأية منظمة لها ذات الأبعاد المتعلقة بالطلب على منتجات هذه المنظمة.

**4- بيانات القوى البشرية : Staff**

إن مخرجات نظام معلومات القوى البشرية (HRIS) وهي المعلومات والتقارير المعبرة عن واقع العنصر البشري في المنظمة وخاصة مدى توفر المشرفين والعمال الإنتاجيين من حيث العدد والمهارات المطلوبة لتنفيذ الجداول الزمنية لتجميع المنتجات المطلوبة، فتوفر القوى البشرية بالعدد والمهارات المناسبة وفي الأوقات المناسبة (في حالة زيادة أو انخفاض الطلب) سيؤدي إلى استقرار قوة العمل وبالتالي تحسين علاقات العمل، مما سيؤدي إلى خفض تكاليف الإنتاج وزيادة الإنتاجية والكفاءة، لأن المنظمة مقابل ذلك ستضمن إشباع الطلب بالكمية والجودة والتوقيت المناسبة

**5- الهندسة الصناعية Industrial Engineering:**

لأن مخرجات نظام الهندسة الصناعية كمعلومات متصلة بدراسة عمليات التصنيع وتقديم التوصيات اللازمة بشأن تحسينها وتطويرها، فهي تمثل مدخلات هامة في نظام معلومات الإنتاج، فنظام الهندسة الصناعية يتولى عملية وضع المواصفات القياسية للمنتج وللمواد الخام ولمخرجات كل مرحلة من مراحل الإنتاج وتخزينها في قاعدة بيانات Data base خاصة، يستطيع النظام من خلالها مقارنة المواصفات الفعلية مع المواصفات القياسية لكشف الانحرافات وإبلاغ نظام معلومات الإنتاج وبالتالي إدارة الإنتاج بهذه الانحرافات.

### 2-1-5-2 مدخلات البيئة الخارجية External Environment inputs

#### 1- مخابرات الإنتاج Production Intelligence

يعد النظام الفرعي Subsystem لمخابرات الإنتـاج أول الـنظم التـي تمـد نظـام معلومـات الإنتـاج في المنظمة بالمعلومات عن البيئة الخارجية، ومما يزيـد مـن أهميـة معلومـات هـذا النظـام (مخرجاتـه) أنـه يختص بجمع البيانات السرية عن:

- النشاط الإنتاجي والتصنيعي للمنظمات المنافسة بشكل خاص.
- سوق العمل من حيث كمية ونوعية العمالة المتاحة، وخاصة المعلومات الدقيقة عن العنـصر البشري الإنتاجي.
- الموردين، إذ تهتم المنظمة بجمع معلومـات عـن طاقـاتهم الإنتاجيـة، ومـوادهم ومـستويات الجودة لديهم، وقدرتهم على الوفاء بالالتزامات.
- سوق التكنولوجيا وخاصة المعلومات المتصلة بالمعدات والتجهيزات وخطوط الإنتاج، وأنظمـة التحكم والمراقبة على الإنتاج والجودة.
- سوق المواد والمستلزمات الإنتاجية من حيث مدى توفرها بالحجم والجودة المطلوبـة وأنـواع البدائل المتوفرة في الأسواق.

والحقيقة فإن أهم اهتمامات نظام مخابرات الإنتاج كنظام فرعي في مدخلات نظام معلومات الإنتاج، إنما تتمثل في جمع المعلومات السرية المتعلقة بالمنافسين مثل المعلومات المتصلة باستراتيجياتهم في مجالات: الإنتاج والتصنيع، والمزيج الإنتاجي، وخطط الجودة، وخصائص ومواصفات منتجاتهم، عمليات الإنتاج ومراحله، المستوى التكنولوجي، توريد المواد، تكاليف الإنتاج، وغيرها من المجالات الإنتاجية.

من جهة ثانية نود الإشارة إلى ضرورة التمييز بين: مخابرات الإنتاج وبحوث السوق، فعلى حين يهتم نظام مخابرات الإنتاج بجمع المعلومات غير المنشورة عن المنافسين بشكل خاص وعن سوق العمل والموردين وسوق المواد والتكنولوجيا، نجد أن نظام بحوث السوق Market researchs يهتم بجمع المعلومات من السوق وهي ليست بالضرورة

معلومات سرية، إذ يمكن الوصول إليها بسهولة لأنها تتعلق بالمستهلكين، والعملاء، ونوعية المنتجات المنافسة البديلة المتاحة في الأسواق.

ومن جهة ثالثة فإن وسائل الإدارة لجمع المعلومات السرية عن المنافسين هي وسائل متعددة ولكنها يجب أن تكون وسائل مشروعة وأخلاقية وليست بالضرورة عن طريق ما يسمى بالتجسس الإنتاجي Spyonage، فالإدارة تستطيع الوصول إلى المعلومات الإنتاجية للمنافسين عن طريق: تحليل منشوراتهم ومطبوعاتهم من كاتولكات، ملصقات، إعلانات، بطاقات منتجاتهم، كذلك من خلال تحليل قوائمهم المالية والإنتاجية المنشورة.

- قواعد بيانات الحاسوب سواء المحلية أو الدولية.
- متابعة وزيارة معارض المنافسين.
- الحصول على هذه المعلومات من موردين ، عملاء، وكالات الإعلان، مراكز التوزيع، المعتمدة من قبل المنافسين.
- شراء منتجات المنافس وتحليلها لاكتشاف عناصرها ومكوناتها ومزاياها التنافسية.

**2- مدخلات بيئية أخرى**

فنظام معلومات الإنتاج يجب أن تكون لديه الإمكانات لجمع بيانات من البيئة المحيطة بالمنظمة والمتصلة بعوامل ذات تأثير مباشر أو غير مباشر بأنشطة المنظمة مثل العوامل: الاقتصادية، القانونية والتشريعية، التكنولوجية، السياسية، الاجتماعية وغيرها من العوامل التي تؤثر في النشاط العام للمنظمة وبالطبع نشاطها الإنتاجي، والمنظمة لا تستطيع أن تغير أو حتى تؤثر في هذه العوامل، والمطلوب فقط هو تكيف المنظمة مع هذه العوامل وتقليل آثارها ومخاطرها عليها، أو استغلال الفرص التي قد ترافق هذه العوامل.

### 2-5-2 المخرجات Outputs

في الواقع أن مخرجات نظام معلومات الإنتاج، وهي على شكل تقارير ومعلومات تهم بالدرجة الأولى إدارة الإنتاج والعمليات في المنظمة، ولكنها يمكن أن تعد على نفس الدرجة من الأهمية لإدارات أخرى في المنظمة وكذلك لبعض الأطراف ذات العلاقة في البيئة الخارجية.

إن مخرجات نظام معلومات الإنتاج وكما يوضح الشكل رقم (1) السابق، يمكن أن تخدم نظم فرعية لإدارة الإنتاج والعمليات وكما يلي:

**1- نظام الإنتاج: Production Subsystem**

إن المعلومات التي يوفرها نظام معلومات الإنتاج تعد الأساس الأكثر أهمية في مزاولة إدارة الإنتاج والعمليات لأنشطتها العديدة والهامة، فالمعلومات المقدمة من ناتج المعالجة لبيانات التنبؤ بالطلب، الطاقة الإنتاجية المتاحة، القوى البشرية، الهندسة الصناعية، ومخابرات الإنتاج وغيرها، تمثل حجر الزاوية في:

- أنشطة التصميم: أي وضع التصاميم الجديدة للمنتجات القديمة أو الجديدة، وكذلك تصميم العمليات والمراحل الإنتاجية اعتماداً على قاعدة بيانات التصميم وبرمجيات التصميم في نظام معلومات الإنتاج.
- نشاط الجدولة Sheduling، فالجدولة كما هو معروف تعني: متى وأين تؤدى كل عملية من العمليات اللازمة لإنتاج السلعة أو الخدمة، وتعيين الأزمنة اللازمة لبدء وانتهاء كل عملية، فمن الواضح أنه لا يمكن القيام بنشاط الجدولة بدون توفر المعلومات ذات الصلة بمواعيد تسليم الطلبيات، وعمليات تحميل هذه الطلبيات على مراكز العمل، وتحديد أسلوب تتابع هذه العمليات، وهي معلومات تقع مسؤولية تأمينها على عاتق نظام معلومات الإنتاج.
- أنشطة التصنيع: فبعد الانتهاء من عملية الجدولة تبدأ المنظمة بتصنيع أو إنتاج المنتوج النهائي، ومن الضروري أن يقدم نظام معلومات الإنتاج الكم الكافي من

المعلومات التي تبين للإدارة سيرورة الإنتاج، وانسياب العمليات الإنتاجية بشكل سهل، وتحديد نقاط الاختناق، ومشكلات المناولة، والمخزون تحت التصنيع ، ومشكلات الجودة أثناء عملية الإنتاج، والحقيقية فبدون هذه المعلومات لا تستطيع الإدارة التأكد مما إذا كانت العملية الإنتاجية تسير سيراً حسناً ووفقاً لما هو مخطط.

- أنشطة الإمداد بالمستلزمات: إذ يجب أن تتوفر لإدارة الإنتاج والعمليات، المعلومات الكافية عن خطط تأمين المستلزمات وكمية ونوعية المواد سواء الخام، أو النصف مصنعة، أو تحت التصنيع وغيرها وأهم ما في الأمر أن تطمئن إدارة الإنتاج على توفر هذه المستلزمات بالكميات والجودة والأوقات المناسبة.

2- **الرقابة على المخزون: Inventory Control Subsystem**

فعلى الرغم من أن مخرجات هذا النظام الفرعي تهم إدارة أخرى غير إدارة الإنتاج، هي إدارة الشراء والتخزين ( أو ما تسمى إدارة المواد (Materials Management فإن معلومات هذا النظام تعد مهمة جداً لإدارة الإنتاج (ذات الصلة المباشرة والوثيقة بإدارة المواد) إذ تتأكد هذه الإدارة من توفر الكميات المطلوبة من المواد والقطع والأجزاء اللازمة لإنتاج المنتوج النهائي، وفي حال عدم توفر هذه المستلزمات بالكميات اللازمة فيتوجب على إدارة الإنتاج الطلب من إدارة المواد المبادرة إلى تأمين هذه المستلزمات وفي الأوقات المناسبة.

فنظام الرقابة على المخزون يقدم معلومات عن المواد والمستلزمات الأخرى من ناحية: كمياتها، أرصدتها، الحد الأعلى والحد الأدنى للمخزون، نقطة إعادة الطلب، مخزون الأمان، مخزون الطوارئ، تكاليف التخزين، تكاليف الشراء، عمليات النقل والفحص والاستلام، المناولة داخل المخازن، شروط التخزين، وكذلك عن الموردين والمعلومات المتصلة بكافة أنشطتهم، وبرأينا فهي معلومات هامة سواء لإدارة الإنتاج أو لإدارة المواد.

**3- نظام الرقابة على الجودة: Quality Control Subsystem**

فإذا علمنا أن مفاهيم الرقابة على الجودة في ظل الظروف الراهنة إنما تؤكد على ضرورة تمتع المنتوج النهائي بالخصائص والمواصفات المطلوبة من قبل الزبون، ولذلك يتوجب على الإدارة القيام بعملية الرقابة على الجودة منذ لحظة وضع مواصفات المواد والمستلزمات التي سيتم شراءها أو إنتاجها، مروراً بعمليات اختيار الموردين، والنقل والاستلام والفحص، فالتخزين والمناولة، فالمراحل الإنتاجية المختلفة، فتخزين المنتوج النهائي ونقله وعرضه وبيعه وحتى ما بعد عملية البيع، كل ذلك بهدف ضمان الجودة واستبعاد المنتجات المعيبة وإعادة تصنيعها، بشكل يضمن عدم وصول أية وحدة معيبة إلى المستهلك، والحقيقة فإن مهمة الرقابة على الجودة في ظل فلسفة إدارة الجودة الشاملة (TQM) هي مهمة كل فرد في المنظمة.

والإدارة لا تستطيع متابعة هذا النشاط الحيوي والهام جداً وهو الرقابة على الجودة، بدون توفر المعلومات عن عمليات الرقابة وأنشطة التصحيح وغيرها ومسؤولية تأمين هذه المعلومات تقع على عاتق نظام معلومات الإنتاج.

**4- نظام الرقابة على التكاليف: Costs Control Subsystem**

فثمة من يرى بأن إدارة الإنتاج والعمليات لا تهتم كثيراً بموضوع تكاليف الإنتاج، فاهتمامها ينصب على عملية الإنتاج وجودته فقط، أما تكاليف الإنتاج فهي مسؤولية الإدارة المالية، والحقيقة ومن وجهة نظرنا فإن هذه الرؤية قاصرة وغير دقيقة، فإدارة الإنتاج والعمليات، يجب أن يكون من بين اهتماماتها الهامة موضوع تكاليف الإنتاج، فخفض تكاليف الإنتاج أو على الأقل ضبطها يعد ميزة تنافسية للمنظمة بمجملها، واستراتيجية خفض التكاليف وخاصة تكاليف الإنتاج (وبدون أن يكون ذلك على حساب الجودة ومواعيد التسليم) تعد من أهم الاستراتيجيات التي تطبقها المنظمات في عالم اليوم، لأن خفض تكاليف الإنتاج سيؤدي إلى خفض الأسعار وبالتالي زيادة الطلب وزيادة إيرادات المنظمة وأرباحها. وحتى تستطيع إدارة الإنتاج والعمليات تحقيق هذا الهدف وهو خفض أو ضبط تكاليف الإنتاج، لا بد أن تتوفر لديها المعلومات اللازمة عن

تكاليف إنتاج كل صنف، وتكاليف العمالة، والمواد والطاقة، وتشغيل الآلات، وتكاليف الصيانة، وتكاليف الوقت الضائع، كما لا بد أن تتوافر لها المعلومات عن التكاليف المعيارية، لكي تستطيع أن تحقق من أن تكاليف الإنتاج الفعلية لا تختلف عن تكاليف الإنتاج المعيارية، والواقع أن نظام المعلومات المحاسبية ونظم الرقابة على الإنتاج وعلى الجودة وعلى المخزون، تقدم معلومات مهمة في هذا المجال لإدارة الإنتاج والعمليات في مسائل الرقابة على تكاليف الإنتاج.

5- **مخرجات موجهة للبيئة الخارجية**

فمطلوب من نظام معلومات الإنتاج أن يقدم معلومات للمساهمين، الموردين المستهلكين، بعض جهات المجتمع المحلي، والجهات الحكومية، هذه المعلومات الإنتاجية تسهم في زيادة الثقة وتوطيد أواصر التعاون بين المنظمة من جهة وبين هذه الجهات من جهة أخرى، فالمساهمين يرغبون بالحصول على معلومات عن عمليات الإنتاج ومستويات الجودة والمزيج الإنتاجي، وتكاليف الإنتاج للمنظمة التي ساهموا في رأسمالها، كما أن المورد يرغب بمعرفة خطط الإنتاج والجودة للمنظمة التي يتعامل معها، والمستهلك يريد أن يطمئن على سلامة العملية الإنتاجية، ومدى حرص المنظمة على إنتاج منتجات تتطابق مع متطلباته، كما أنه يرغب بالحصول على معلومات عن مكونات المنتج الذي اشتراه أو سيشتريه، وخصائصه، ومعلومات إرشادية أخرى عنه.

أما بعض جهات المجتمع المحلي وبشكل خاص جمعيات المحافظة على البيئة، وجمعيات حماية المستهلك، وجمعيات المحافظة على العادات والتقاليد والتراث وغيرها فتهتم بالحصول على معلومات عن أنشطة الإنتاج والتصنيع للمنظمة لكي تحدد موقفها منها، ومن الأفضل للمنظمة أن تكسب ثقة وتعاون مثل هذه الجمعيات أو الهيئات، كمان أن بعض الجهات الأخرى مثل المصارف ومؤسسات الإقراض وكذلك المنظمات الحكومية يهمها جداً الحصول على بعض المعلومات المتصلة بالأنشطة الإنتاجية والتصنيعية للمنظمة.

### 6-2 أنظمة التصنيع المتكاملة باستخدام الحاسوب

***Computer Integrated Manufacturing: CIM***

فعمليات إنتاج السلعة أو الخدمة آلياً، بدءاً من تصميمها، فإنتاجها، وتأمين المستلزمات المادية، والرقابة على الإنتاج والجودة، وتجهيز المكاتب آلياً Office Automation، تعني أننا أمام نظام تصنيع متكامل محوسب، فيتم العمل به بدون تدخل مباشر من قبل الإنسان، وهو نظام متقدم جداً ومطبق في العديد من المنظمات الإنتاجية والخدمية في اليابان والولايات المتحدة والدول الأوربية، وأثبتت التجربة أن هذا النظام يحقق للمنظمة منافع كثيرة من أهمها زيادة رضى المستهلك، وزيادة الإنتاجية، وحسن استخدام الموارد، وتحسين الجودة وغيرها.

على الرغم من أننا لسنا بصدد مناقشة مدى ملاءمة مثل هذه النظم للدول النامية بشكل عام، إلا أننا نرغب القول بأن استخدام هذه النظم في هذه الدول يجب أن يكون مدروساً بموضوعية وبما ينسجم مع حالة هذه الدول التي تتميز بشح كبير في رأس المال والخبرات العالية اللازمة لهذه الأنظمة، وبقوة عمل كبيرة مما لا تحتاج إليها هذه النظم...

## أسئلة وتمارين

1- تحدث عن الفرق بين البيانات وبين المعلومات، وأوضح ماهية نظام المعلومات الإدارية.

2- لنظام المعلومات الإدارية صفات وخصائص عدة ناقش هذه الخصائص.

3- عرف نظام معلومات الإنتاج وتحدث عن أهميته.

4- أرسم شكلاً توضيحياً لنظام معلومات الإنتاج، موضحاً عليه مدخلات ومخرجات النظام.

5- تحدث عن مدخلات نظام معلومات الإنتاج من البيئة الداخلية.

6- اشرح مدخلات نظام معلومات الإنتاج من البيئة الخارجية.

7- أذكر مخرجات نظام معلومات الإنتاج، وناقش المخرجات الخاصة بنظام الإنتاج.

8- اشرح مخرجات نظام معلومات الإنتاج الموجهة إلى البيئة الخارجية.

9- أوضح ماهية نظم التصنيع المتكاملة باستخدام الحاسوب مبيناً أهميتها، وضرورات تطبيقها.

3

# الفصل الثالث

# اختيار موقع المشروع

## 1-3 أهمية اختيار الموقع

يعد قرار اختيار الموقع المناسب لإقامة المشروع من أكثر القرارات الطويلة الأجل التي تتخذها إدارة المشروع أهمية، وخطورة إذا كان الموقع المختار لم يتم اختياره على أسس موضوعية وتنبؤية...

وفي هذا الإطار نود مناقشة القاعدة التي تقول بأن أفضل موقع للمشروع هو القرب من مصادر التوريد وبنفس الوقت من أماكن العرض أو التوزيع، فإن الفائدة المتحققة للمشروع من هذه القاعدة هو خفض تكاليف النقل سواء في حالة نقل المواد الخام والمستلزمات الإنتاجية الأخرى أو في حالة نقل السلع الجاهزة المصنعة أو نصف المصنعة، ومع أننا لا ننكر أهمية تكلفة النقل بالنسبة لتكلفة المنتج، إلا أننا نختلف إلى درجة كبيرة مع هذه القاعدة، فقرب المشروع خاصة إذا كان صناعياً من أماكن التوزيع ستكون له آثار كبيرة على البيئة Ecology مثل التلوث البيئي Environmental Pollution بصوره المختلفة، تلوث الهواء، تلوث الماء، تلوث التربة، إضافة إلى آثاره الأخرى المتمثلة في الازدحام والضوضاء التي ستلحق بالبيئة المحيطة، وبكل أسف، ولقلة الدراسات التي استطاعت تحديد تكاليف التلوث البيئي والأضرار البيئة، فإننا نرى أن تكاليف الإضرار بالبيئة هي أكبر بكثير من الوفر الذي يحققه المشروع من خفض تكاليف النقل، وعلى الرغم من عدم وجود قواعد ثابتة لحل مشكلة اختيار الموقع الأمثل للمشروع، إلا أننا نؤكد على أهمية أخذ هذا الموقع في إطار عدم إلحاق المشروع بأية أضرار بالبيئة.

### 2-3 تخطيط موقع المشروع

ونقصد بتخطيط موقع المشروع مراعاته للتطورات المستقبلية في حياة المشروع... إذ يجب على الموقع المختار أن يراعي الاعتبارين التاليين:

1- الإضافة والتوسع في أعمال المشروع في المستقبل؛ مثل إضافة خطوط إنتاجية جديدة أو منتجات جديدة تستدعي تعديلات في الموقع أو التوسع بإضافة فرع جديد على الفروع القائمة في المشروع أو أية توسعات مستقبلية أخرى، من هنا نرى ضرورة اختيار الموقع بحيث تترك أماكن شاغرة لحساب هذه التوسعات.

2- إلغاء أو تقليص بعض أنشطة المشروع مستقبلاً، أو حتى اندماج المشروع مع مشروعات أخرى، وذلك بسبب ظروف تسويقية أو بسبب عوامل اقتصادية أو سياسية وغيرها، مما سيعني عدم الحاجة إلى اختيار الموقع الذي سيقام على مساحات واسعة، ومع أن هذين الاعتبارين يعدان متناقضان إلا أن نتائج التنبؤ الدقيقة والمعلومات المناسبة المتعلقة بمستقبل المشروع ستساعد على حل هذا التناقض بدرجة كبيرة.

### 3-3 العوامل المؤثرة في اختيار الموقع

على الرغم من تباين أهمية هذه العوامل بين مشروع وآخر تبعاً لطبيعة نشاطه وحجمه إلا أن ثمة عوامل تتسم بالعمومية تؤثر في اختيار الموقع، هي في الواقع بمثابة اعتبارات عامة تجب مراعاتها عند اختيار الموقع وهذه العوامل هي التالية:

1- القرب من مصادر التوريد مما يساعد المشروع في خفض تكاليف نقل المواد الخام أو المستلزمات الأخرى، وكذلك في سرعة الحصول على هذه المواد والمستلزمات.

2- توفر القوى العاملة اللازمة، وهذا يعني أن الموقع المختار يجب أن يراعي توفر كمية ونوع العمالة اللازمة في منطقة المشروع، وهذا ما يتطلب دراسة دقيقة لسوق العمل لهذه الغاية.

3- القرب من الخدمات مثل طرق المواصلات، والطاقة الكهربائية، والماء والاتصالات، وشبكات الصرف الصحي، وغيرها.

4- القرب من المشروعات المشابهة والمكملة، إذا كانت أنشطة المشروع تتكامل مع أنشطة المشروعات الأخرى، إضافة إلى الاستفادة من الخدمات التي كانت قد أوصلتها إلى المنطقة، المشروعات الأخرى.

5- القرب من المستهلك، مما سيؤدي إلى خفض تكاليف النقل للسلع المصنعة وإيصالها بسرعة إلى أسواق العرض وإلى المستهلك، إلا أنه ينبغي التعامل مع هذا العامل في إطار النظرة البيئية.

6- الاعتبارات البيئية: فلا يفضل إقامة المشروع على أراضٍ زراعية، ولا على أراضٍ صالحة للسكن أو قريبة من التجمعات السكانية، ولا بالقرب من مصادر المياه، ولا في اتجاه هبوب الرياح إلى المناطق السكنية وبالتالي تلوث الهواء، وخاصة إذا كان المشروع صناعياً.

7- عوامل أخرى: مثل القوانين والتشريعات الحكومية الناظمة لإقامة المشاريع، ووجود مناطق حرة وغيرها.

### 4-3 مراحل تحديد الموقع

إن الدراسات الهادفة إلى تحديد الموقع المناسب للمشروع، لا يمكن أن تتم دفعة واحدة، بل يجب أن تتم وفق منهجية علمية وعلى مرحلتين:

- المرحلة الأولى: الدراسة الأولية

ففي هذه المرحلة تتم المفاضلة بين البدائل المتاحة لإقامة المشروع، حيث يتم استبعاد المواقع التي لا تتوفر فيها الشروط الأساسية مثل، مصادر التوريد، الطاقة، الاعتبارات البيئية، وتبقى في النهاية المواقع التي تتوفر فيها كل الشروط والاعتبارات المتعلقة باختيار الموقع.

- **المرحلة الثانية: الدراسة التفصيلية**

وفي هذه المرحلة تجري دراسات مفصلة وشاملة لكل مواقع من المواقع التي نتجت عن المرحلة الأولى، حيث تتم المقارنة بين هذه المواقع ووفق أسسٍ واعتبارات موضوعية وبأساليب مختلفة، ومن ثم اختيار أفضل هذه المواقع لكي يكون الموقع المناسب لإقامة المشروع، والحقيقة فإن قرار اختيار الموقع الأفضل من بين المواقع المرشحة يمكن أن يتم في ضوء العوامل التالية:

- الهدف من اختيار الموقع، مثل هدف تحقيق أكبر ربح ممكن، أو هدف تحقيق فوائد اجتماعية.
- تحديد المعايير الملائمة لاتخاذ القرار ومنها: المعايير الكمية، المعايير النوعية، المعايير المختلطة.
- صياغة النموذج من خلال ربط الأهداف بالمعايير.
- استخدام النموذج لتقييم المواقع البديلة.
- اختيار الموقع الذي يحقق المعايير بدرجة أعلى.

## 3-5 النماذج المستخدمة في اختيار الموقع

إن عملية اختيار الموقع الأفضل من بين عدة مواقع يمكن أن تتم باستخدام النماذج التالية:

- النماذج الوصفية (غير الكمية).
- النماذج الكمية.
- النماذج المختلطة.

### 3-5-1 النماذج الوصفية

ثمة عوامل كثيرة تؤثر في اختيار الموقع والمفاضلة بين المواقع المختارة لا يمكن التعبير عنها كمياً أو التعبير عنها باستخدام النماذج الكمية مثل، الاعتبارات البيئة، القوانين والتشريعات، المناخ، ردود فعل المجتمع المحلي، النظام التعليمي وغيرها، ولذلك

لا بد من استخدام أساليب أو نماذج أخرى تدعى بالنماذج الوصفية، ومن هذه النماذج أسـلوب العوامـل الموزونة، ويقوم هذا الأسلوب على ما يلي:

وضع قائمة بالعوامل ذات العلاقة بالموقع.

- إعطاء وزن لكل عامل يعكس أهميته النسبية لتحقيق أهداف المشروع.
- إعطاء وزن نسبي لكل موقع على أساس  مدى توفر العوامل.
- ضرب الأوزان المعطاة للعوامل بالأوزان المعطاة للمواقع وجمع الناتج.
- اختيار الموقع الذي يحقق أعلى مجموع.

وفيما يلي جدولاً توضيحياً لهذا الأسلوب وهو يشير إلى أن الوقع الثاني هو الأفضل.

**جدول رقم (1)**

| العوامل | الوزن المعطى للعامل | الوزن المعطى للموقع الأول | الوزن المعطى للموقع الثاني | الوزن المعطى للموقع الثالث |
|---|---|---|---|---|
| الاعتبارات البيئية | 5 | 3 | 4 | 2 |
| ردود فعل المجتمع المحلي | 4 | 2 | 5 | 3 |
| المناخ | 2 | 4 | 2 | 4 |
| القرب من الخدمات | 3 | 3 | 2 | 5 |
| القرب من المستهلكين | 1 | 5 | 2 | 3 |
| المجموع | | 46 | (53) | 48 |

**مثال (1)**

شركة الصناعات الغذائية تنوي إضافة مصنع جديد، وتتوفر أمام إدارة الشركة ثلاث مواقع مختارة لهذا المصنع، وكانت المعلومات المتعلقة بكل موقع وكل عامل من عوامل الاختيار بين هذه المواقع معطاة كما يلي:

| العوامل | المواقع | | |
|---|---|---|---|
| | أ | ب | جـ |
| 1- العوامل الكمية: | | | |
| التكاليف الأسبوعية بالدينار: | | | |
| - تكلفة المواد الأولية | 1200 | 800 | 1000 |
| - تكلفة العمل | 600 | 700 | 750 |
| - تكلفة النقل | 200 | 500 | 400 |
| 2- العوامل غير الكمية (على مقياس 0-100) | | | |
| - البيئة | 60 | 90 | 50 |
| - ردود فعل المجتمع المحلي | 80 | 70 | 60 |
| - الخدمات | 30 | 75 | 90 |
| - قرب الأسواق | 40 | 80 | 70 |
| - الخدمات الصحية | 20 | 25 | 30 |

وقد اعتمدت الإدارة المعايير القياسية التالية:

(0.10) للعوامل الكمية، (4) للبيئة، (2) لردود الفعل، (3) للخدمات (3) لقرب الأسواق، (2) للخدمات الصحية.

المطلوب : استخدام أسلوب العوامل الموزونة لاختيار الموقع الأفضل.

الحل

1- حساب النقاط للعوامل الكمية بالنسبة لكل موقع:

| العوامل الكمية | أ | ب | جـ |
|---|---|---|---|
| مجموع التكاليف الأسبوعية | 2000 | 2000 | 2150 |
| الفوائد الاقتصادية<br>أعلى تكلفة – التكاليف الأخرى | 150 | 150 | 0 |
| تحويـل الفوائـد الاقتـصادية إلى نقـاط وفـق المعيار (0.10) | 15 | 15 | 0 |

2- احتساب أوزان المواقع الثلاثة:

| العوامل | أ | ب | جـ |
|---|---|---|---|
| العوامل الكمية | 1 (15) = 15 | 1 (15)= 15 | 0 (15) = 0 |
| البيئة | 4 (60)= 240 | 4 (90) = 360 | 4 (50)= 200 |
| ردود الفعل | 2 (80)=160 | 2 (70) = 140 | 2 (60)=120 |
| الخدمات | 3 (30)=90 | 3(75)= 225 | 3 (90) =270 |
| قرب الأسواق | 3 (40) = 120 | 3 (80) = 240 | 3 (70) = 210 |
| الخدمات الصحية | 2 (20)= 40 | 2(25) = 50 | 2 (30)=60 |
| المجموع | 665 | 1030 | 860 |

وبذلك يعتبر المـشروع (ب) هـو الأفـضل لأنـه حقـق حـصل عـلى أكـثر نقـاط يليـه المـشروع (جــ) فالمشروع (أ).

### 2-5-3 النماذج الكمية

**1- تحليل التعادل المعدل**

- إن خطوات استخدام هذا التحليل هي الآتية:
- تحديد كافة التكاليف المتباينة فيما بين المواقع.
- تصنيف هذه التكاليف إلى تكاليف ثابتة وتكاليف متغيرة.
- رسم خارطة بيانية واحدة لتشمل التكاليف الكلية السنوية لكافة المواقع البديلة منسوبة إلى حجم الإنتاج السنوي .
- اختيار الموقع الذي يحقق حجم الإنتاج المطلوب بأقل تكاليف كلية .

مثال (2)

مستثمر ما يفكر بإقامة مشروع استثماري لصناعة الكابلات ويتوفر أمام اللجنة المكلفة بتجديد موقع المشروع ثلاث بدائل (أ، ب، جـ) وقد قدر سعر البيع للطن الواحد من الكابلات بـ (500) دينار، وأن حجم الإنتاج السنوي المتوقع يساوي (15000) طن في حين أن التكاليف الثابتة لكل موقع من المواقع الثلاثة معطاة كما يلي:

الموقع (أ) التكاليف الثابتة = 200000 ، التكلفة المتغيرة للطن = 50 دينار

الموقع (ب) التكاليف الثابتة = 400000، التكلفة المتغيرة للطن= 40 دينار

الموقع (ج) التكاليف الثابتة = 600000، التكلفة المتغيرة للطن = 20 دينار

المطلوب إيجاد أفضل موقع من هذه المواقع، وعلى أساس حجم إنتاج سنوي يتراوح بين 10000 ، 15000 ، 20000 طن

**الحل**

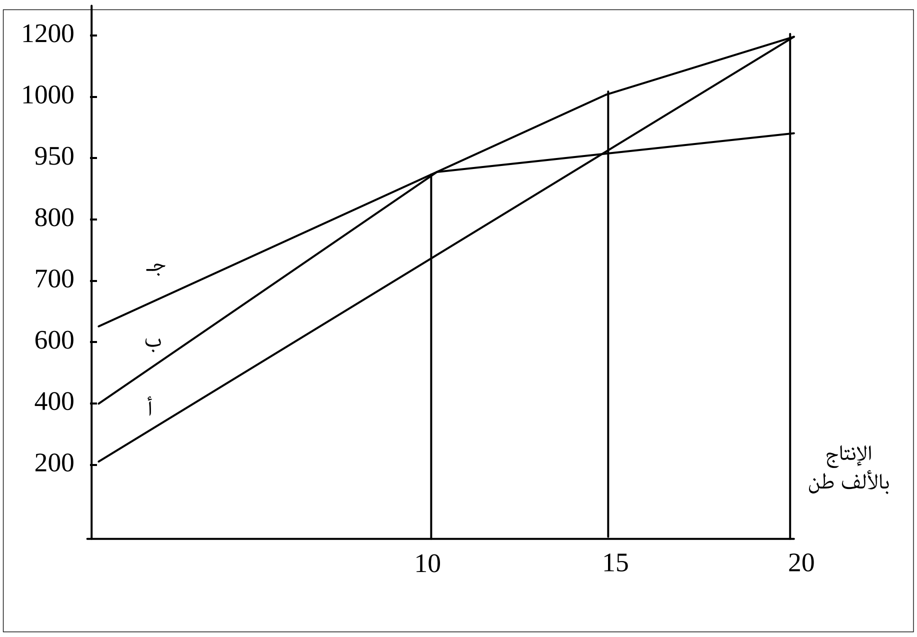
التكاليف الكلية = الثابتة + المتغيرة

الموقع (أ) = 200000 + (15000) 50 = 950000 دينار

الموقع (ب) = 400000 + (15000) 40 = 1000000 دينار

الموقع (ج) = 600000 + (15000) 20 = 900000 دينار

وبذلك يكون الموقع (ج) هو أفضل هذه المواقع




**شكل رقم (1) خارطة التعادل**

يلاحظ من الخارطة أعلاه أن الموقع (أ) هو الأفضل بين المواقع الثلاثة لحجم إنتاج (10000) طن، بينما بعد الموقع (جـ) هو الأفضل لحجم إنتاج (15000)، وكذلك الموقع (جـ) هو الأفضل لحجم إنتاج (20000) لأن كل من هذه المواقع يحقق أقل تكاليف إجمالية ممكنة.

**2- نموذج النقل المعدل:**

إن تقنية طريقة النقل المعروفة تساعد في خفض تكاليف النقل الإجمالية شريطة توزيع كميات العرض Supply المتاحة على كميات الطلب Demand المطلوبة.

أما النموذج المعدل فيقصد به إضافة كل موقع من المواقع المرشحة للاختيار إلى مصفوفة النقل سواء أكان عارضاً أم طالباً، وفي كل مرة يتم حساب التكاليف الكلية للنقل، وبعدها يتم اختيار الموقع الذي يؤدي إلى أقل تكاليف كلية ممكنة.

مثال (3)

مؤسسة تجارة وتصنيع الحبـوب، تمتلك ثلاث مواقع لتخزين الحبوب هي X3, X2, X1 بكميات عرض في كل من هذه المواقع: 500 ، 800 ، 600 طن على التـوالي: وتقوم المؤسسة بنقل هذه الكميات المعروضـة إلى ثلاث مطاحن هي y3, y2, y1 في مواقع مختلفة، وتقدر الاحتياجات اللازمة لكل من هذه المطاحن بـ: 400، 700 ، 900 طن على التوالي، ولما كانت كميات العرض لا تفي بكميات الطلب فإن إدارة المؤسسة تنوي إقامة موقع تخزيني رابع (x4)، وأمام الإدارة بديلين لهذا الموقع هما (أ) و (ب) وأن بيانات التكاليف والطاقة لكل من هذين الموقعين معطاة كما يلي:

| الموقع المرشح | العرض | تكلفة الإنتاج للطن | تكلفة نقل الطن إلى | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | $y_1$ | $y_2$ | $y_3$ |
| أ | 100 | 200 | 10 | 12 | 8 |
| ب | 100 | 225 | 6 | 10 | 12 |

في حين أن التكاليف الخاصة بالنقل فيما بين المواقع التخزينية القائمة والمطـاحن القائمـة معطـاة في الجدول التالية:

| المواقع التخزينية | المطاحن | | | العرض |
|---|---|---|---|---|
| | $y_1$ | $y_2$ | $y_3$ | |
| $X_1$ | 6 | 7 | 8 | 500 |
| $X_2$ | 3 | 5 | 6 | 800 |
| $X_3$ | 5 | 8 | 4 | 600 |
| **الطلب** | 400 | 700 | 900 | |

المطلوب مساعدة إدارة المؤسسة في اختيار الموقع الأفضل بين الموقعين المرشحين وهما (أ) و (ب).

الحل

1- بالنسبة للموقع (أ):

| المطاحن / مواقع التخزين | $Y_1$ | $y_2$ | $y_3$ | Supply بالطن |
|---|---|---|---|---|
| $X_1$ | [6] | (500) [4] | [8] | 500 |
| $X_2$ | (400) [3] | (200) [5] | (200) [6] | 800 |
| $X_3$ | [5] | [8] | (600) [4] | 600 |
| $X_4$ (موقع أ) | [10] | [12] | (100) [8] | 100 |
| Demand بالطن | 400 | 700 | 900 | 2000 |

وبإيجاد الحل الممكن من هذا الجدول باستخدام طريقة أقل التكاليف Least Cost فإن التكاليف الكلية للنقل تساوي 8600 دينار.

أما تكاليف الإنتاج فتساوي: 100 × 200 = 20000 دينار

وبذلك تكون مجموع التكاليف الكلية للموقع أ =

تكاليف الإنتاج + تكاليف النقل

= 20000 + 8600 = 28600 دينار

2- بالنسبة للموقع (ب)

| المطاحن / مواقع التخزين | $Y_1$ | $y_2$ | $y_3$ | Supply بالطن |
|---|---|---|---|---|
| $X_1$ | 6 | (500) 4 | 8 | 500 |
| $X_2$ | (400) 3 | (200) 5 | (200) 6 | 800 |
| $X_3$ | 5 | 8 | (600) 4 | 600 |
| $X_4$ (موقع أ) | 6 | 10 | (100) 12 | 100 |
| Demand بالطن | 400 | 700 | 900 | 2000 |

التكاليف الكلية للنقل = 8600 دينار

تكاليف الإنتاج = 100 x 225 = 22500 دينار

مجموع التكاليف للموقع ب = 22500+8600 = 31100 دينار

ونتيجة المقارنة بين الموقعين فإننا نلاحظ أن الموقع (أ) هو أفضل من الموقع (ب) لأن تكاليفه الإجمالية (النقل + الإنتاج) هي الأقل.

### 3-5-3 النماذج المختلطة

- **نموذج براون – جبسون المعدل**

يأخذ هذا النموذج بالاعتبار كافة العوامل المتعلقة بالموقع سواء أكان عوامل كمية أم غير كمية، ويتم اتباع الخطوات التالية لاستخدام هذا النموذج:

1- العامل الأساسي المؤثر في اختيار الموقع مثل توفر العمالة يعطي قيمة (1) في حال توفره ويعطي قيمة (0) في حال عدم توفره.

2- العامل الموضوعي وهو الذي يمكن قياسه كمياً مثل التكاليف، يتم احتسابه كما يلي:

أ- المواقع الحدية من حيث التكاليف:

- الموقع ذو الكلفة الأقل يعطي العامل الموضوعي للموقع قيمة = 1
- الموقع ذو الكلفة الأعلى من بين الكلف يعطي العامل الموضوعي للموقع قيمة = 0

ب- أما المواقع الوسطية من حيث التكاليف (بين الأقل والأعلى) فتستخدم المعادلة التالية لاحتساب العامل الموضوعي للموقع.

$$\text{العامل الموضوعي لموقع (أ) (ع م أ)} = \frac{\text{الأعلى بين الكلف} - \text{الكلفة المصاحبة للموقع أ}}{\text{الأعلى بين الكلف} - \text{الأقل بين الكلف}}$$

وتتراوح قيمة العامل الموضوعي 0 ≤ع م≤ 1

3- احتساب العامل النوعي لكل موقع والذي لا يمكن قياسه كمياً ويمكن قياسه كالتالي:

للموقع أ (ع ن أ)= مجـ و ع ن ك × و ن أ ك

= ك (مج و ع ن × و ن أ)

حيث :

و ع ن ك = وزن العامل النوعي ك بالنسبة لبقية العوامل النوعية

و ن أ ك = وزن الموقع أ بالنسبة للمواقع الأخرى وللعامل النوعي ك

مجـ و ع ن ك = 1

0 ≤ و ع ن ك ≤ 1

0 ≤ و ن أ ك ≤ 1

4- احتساب معيار تفضيل الموقع (م ت م) كما يلي:

م ت م = العامل الأساسي ( ع أ) [ س × ع م + (1-س) ع ن]

حيث: ع أ = العامل الأساسي = صفر أو واحد

س = وزن العامل الموضوعي 0 ≤ س ≤ 1

ع م= العامل الموضوعي 0 ≤ ع م ≤ 1

ع ن = العامل النوعي 0 ≤ ع ن ≤ 1

ويتم تقدير قيمة العامل الموضوعي (س) بناء على مقدرة وخبرة ومهارة المحلل. بعد الانتهاء من احتساب معيار تفضيل الموقع ( م ت م) ولكافة المواقع يتم اختيار الموقع ذي القيمة الأعلى.

مثال (4)

إدارة أحد البنوك تفكر في اختيار موقع للفرع الجديد المقرر افتتاحه، وتتوفر أمام الإدارة ثلاثة مواقع للفرع الجديد هي (أ، ب، جـ) وقد كانت البيانات المتعلقة بالعوامل الموضوعية والنوعية المتعلقة بكل موقع كما يلي:

| الموقع | العامل الموضوعي التكاليف بالألف دينار | العوامل النوعية | | |
|---|---|---|---|---|
| | | دعم المجتمع | توفر المواصلات | توفر العناصر البشرية |
| أ | 200 | جيد | ممتاز | وسط |
| ب | 250 | ممتاز | وسط | وسط |
| جـ | 175 | وسط | ممتاز | منخفض |

المطلوب : استخدام نموذج براون – جبسون لمساعدة الإدارة في اختيار الموقع المناسب.

افترض أن قيمة: ممتـاز أو عـالي جـدا = 1 ، جيـد جـداً = 0.75 ، جيـد أو وسـط = 0.50 ضـعيف أو منخفض = 0 ، وافترض أوزان للعوامل النوعية كما يلي؛ دعم المجتمع (0.50)، توفر المواصلات (0.30) ، توفر العناصر البشرية (0.20).

الحل

1- احتساب قيمة العامل الموضوعي (ع م) لكل موقع

= ع م للموقع أ = $\frac{250-200}{250-175}$ = 1

= ع م للموقع ب = $\frac{250-200}{250-175}$ = 0

ع م للموقع جـ = $\frac{250-175}{250-175}$ = 1

2- احتساب العامل النوعي لكل موقع وكما يبين الجدول الآتي:

| الموقع | المجتمع | العوامل النوعية | | العامل النوعي للموقع |
|---|---|---|---|---|
| | | توفير المواصلات | توفر العناصر البشرية | |
| | 0.50 | 0.30 | 0.20 | |
| أ | 0.50 | 1 | 0.50 | 0.65 |
| ب | 1 | 0.50 | 0.50 | 0.75 |
| ج | 0.50 | 1 | 0 | 0.55 |

3- احتـساب معيـار تفـضيل الموقـع بـافتراض أن وزن العامـل الموضـوعي (س) = 0.40 باسـتخدام المعادلة:

م ت م = ( س × ع م ) + [ (1-س) (ع نَ)]

وبذلك ينتج لدينا الآتي:

الموقع أ = (1 x 0.40) + [(1 – 0.40) (0.65)]

= 0.40 + 0.39 = 0.79

الموقع ب = (0 x 0.40) + [(1 – 0.40) (0.75)]

= 0 + 0.45 = 0.45

الموقع ج = (1 x 0.40) + [(1 – 0.40) (0.55)]

= 0.40 + (0.33) = 0.73

ومن النتائج أعلاه نلاحظ أن أعلى معيار تفضيل هو 0.79 وهو يقابل الموقع (أ) وبذلك يكون الموقع (أ) هو الأفضل بين المواقع، يليه الموقع (جـ) فالموقع (ب).

### 6-3 اختيار الموقع للمشروعات الخدمية

وجدنا في الأساليب السابقة المستخدمة في تحديد موقع المشروع أنها تعتمد على حسابات الفوائد والتكاليف لكل موقع من المواقع المختارة، ويتم اختيار الموقع من خلال نتيجة المقارنة بين العوائد والتكاليف، فيكون الموقع ملائماً إذا كانت العوائد التي ستحقق منه أكبر من تكاليفه والعكس بالعكس، وهذه المقارنات تكون صحيحة في حالة المشروعات الإنتاجية صناعية كانت أم زراعية، بسبب إمكانية توفير البيانات المالية وغير المالية عن مواقع إقامة هذه المشروعات والاختلاف في التكاليف بين هذه المواقع، لكن هذه المقارنات قد لا تكون دقيقة في حال المشروعات الخدمية Services Projects، إذ قد لا تكون كلفة إقامة المشروع في كافة المواقع المختارة هي واحدة، إضافة إلى أن قدرة هذه المشروعات على تقديم الخدمة لأكبر شريحة من الجمهور وقرب موقعها منه قد يكون العامل الحاسم في اختيار الموقع وبدرجة أكبر من تكلفة هذا الموقع وهنا يمكن الاستعانة ببعض الأساليب الكمية البسيطة في تحديد الموقع الأفضل بين عدة مواقع مرشحة لإقامة المشروع الخدمي عليها، ومن هذه الأساليب :

### 3-6-1 أسلوب مركز الجاذبية Center of Gravity

يستخدم هذا الأسلوب لتحديد أفضل موقع لمركز خدمة رئيسي يقوم بدوره على توزيع الخدمة لمراكز فرعية وفي مواقع مختلفة، وبما يؤدي في النهاية إلى تخفيض تكاليف النقل الإجمالية.

ويتم ذلك من خلال تمثيل المواقع الفرعية (المراكز الفرعية) على الإحداثيين الأفقي (x) والعمودي (y) ، ثم بعد ذلك استخدام بعض الصيغ الرياضية البسيطة للوصول إلى تحديد إحداثيات الموقع المفضل.

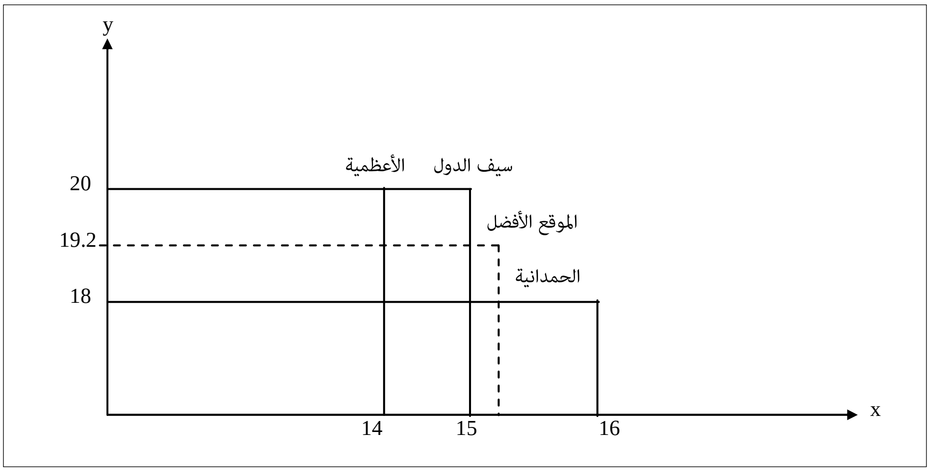
مثال (5)

مديرية التموين في حلب تنوي إقامة مخزن رئيسي لمادة الطحين ، يغذي الأفران المقامة في ثلاثة أحياء في المدينة وهي، سيف الدولة، الحمدانية، الأعظمية، وفيما يلي إحداثيات كل من هذه المواقع الثلاثة على الرسم البياني وقد قدرت المديرية أن احتياجات كلاً من الأحياء (المواقع) الثلاثة من الطحين في اليوم هي بالطن (30، 40، 20) طن على التوالي:

المطلوب: استخدام أسلوب مركز الجاذبية لتحديد أفضل موقع للخزن الرئيسي.

الحل

1- الرسم البياني:




**شكل رقم (2)**

تقدير كميات النقل المرجحة من الموقع المفترض إلى الأحياء (المواقع) الثلاثة وكما يلي:

1- $\sum Qx$ :

حيث : Q تمثل: الاحتياجات لكل موقع من المواقع الثلاثة

x تمثل الإحداثيات على المحور الأفقي (x)

$\sum Qx = 30\ (15) + 40\ (16) + 20\ (14) =$

$450 + 640 + 280 = 1370$

$$\overline{x} = \frac{\sum Qx}{Q} = \frac{1370}{90} = 15.22$$

2- $\sum Qy$

حيث y تمثل الإحداثيات على المحور العمودي y

$\sum Qy = 30(20) + 40(18) + 20\ (20)$

$600 + 720 + 400 = 1720$

$$\overline{y} = \frac{\sum Qx}{y} = \frac{1720}{90} = 19.11$$

وبذلك يكون الموقع المفضل ذي الإحداثيات ($y = 19.1$ , $x = 15.2$) أقرب ما يكون إلى منطقة أو حي سيف الدولة

### 2-6-3 أسلوب الوسيط Median Rule

يقوم هذا الأسلوب على فكرة كون الموقع الأمثل لمشروع الخدمة هو الموقع الذي يضمن وصول نصف حجم التدفق من طالبي الخدمة إلى موقع المشروع، وكذلك ضمان انصراف النصف الآخر من التدفق من موقع المشروع، ويقوم هذا الأسلوب على شرط تموضع كافة المواقع المرشحة للمشروع على نسق واحد.

**مثال (6)**

تفكر إدارة البنك العقاري في افتتاح مكتب للبنك في موقع ما، يخدم أربع أحياء متناسقة في المدينـة هي (D, C, B, A) ويقدر عدد سكان كل حي من الأحياء الأربعة بـــ (8000 , 6000 , 10000 , 9000) نـسمـة على التـوالي وتشير الدراسات إلى أن معدل تكرار حاجة الفرد للخدمة المصرفية في الـشهر هـو (3, 4, 2 , 3) في كل من الأحياء الأربعة على التوالي.

المطلوب: تحديد الموقع الأفضل للمكتب لخدمة الأحياء الأربعة مع بعضها.

الحل

مع إهمال المسافة بين كل من الأحياء الأربعة على اعتبار كونهـا متناسـقة ومتقاربـة فـإن اسـتخدام أسلوب الوسيط سيكون كما يلي:

1- حساب حجم التدفق المتوقع من كل حي إلى مكتب البنك:

حجم التدفق المتوقع = عدد سكان الحي × معدل تكرار الحاجة إلى الخدمة المصرفية في الشهر

| الحي | التدفق المتوقع | التدفق المتوقع التراكمي |
|---|---|---|
| A | 24000 = 3 x 8000 | 24000 |
| B | 24000 = 4 x 6000 | 48000 |
| C | 20000 = 2 x 10000 | 68000 |
| D | 27000 = 3 x 9000 | 95000 |

2- حساب الوسيط ، وهو عبارة عن المفردة التي تقع في المنتصف،والوسيط في المثال =95000 /2 = 47500

3- تحديـد الموقـع عـلى أسـاس أقـرب تـدفق متوقـع تراكمـي إلى الوسـيط، ويكـون الموقـع المقابـل هـــو أفــضل المواقــع، وفي مثالنــا فــإن الوســيط يكــون أقــرب مــا يكــون إلى الحـــي (B)

وبذلك يكون الموقع الأفضل لإنشاء المكتب هو الحي (B) ويكون حجم التدفق المتوقع الإجمالي:

24000 + 2000 + 27000 = 71000 وصول إلى المكتب

## أسئلة وتمارين

1- ناقش أهمية اختيار موقع المشروع وضرورات التخطيط للموقع.

2- اشرح العوامل التي تؤثر في اختيار موقع المشروع.

3- تحدث عن مراحل اختيار وتحديد موقع المشروع .

4- أذكر أهم النماذج المستخدمة في اختيار موقع المشروع.

5- الشركة الوطنية لتوزيع مادة الغاز السائل للاستهلاك المنزلي، ترغب في اختيار أفضل موقع لفرعها الجديد، من بين المواقع الثلاثة المعروضة أمامها، وقد كانت البيانات المتعلقة بكل من هذه المواقع كما يلي:

| العوامل | المواقع | | |
|---|---|---|---|
| | أ | ب | جـ |
| 1- العوامل الكمية | | | |
| مجموع التكاليف | 5000 | 6000 | 7000 |
| 2- العوامل غير الكمية وفق مقياس (100 ←0) | | | |
| - الضرر البيئي | 40 | 30 | 20 |
| - آراء الجمهور | 60 | 70 | 55 |
| - الخدمات | 30 | 40 | 50 |

لقد حددت إدارة الشركة المعايير القياسية لكل من هذه العوامل وكما يلي:

(0.20) للعوامل الكمية، (6) للضرر البيئي، (4) لآراء الجمهور، (3) للخدمات.

المطلوب: استخدام نموذج العوامل الموزونة لاختيار أفضل موقع بين المواقع الثلاثة.

6- شركة الخليج العربي لصناعة زيت المحركات، تنوي إقامة مصنع جديد لها، وترغب في الوصول إلى اختيار أفضل موقع بين ثلاثة مواقع معروضة أمامها هي (أ،ب،ج) قدر سعر البيع للوحدة المنتجة الواحدة بـ (3) دينار، وأن حجم الإنتاج السنوي المتوقع هو (50000) وحدة، وقد حددت التكاليف الثابتة والمتغيرة كما يلي:

- الموقع (أ) تقدر تكاليفه الثابتة بـ (250) ألف دينار، والتكلفة المتغيرة لوحدة الإنتاج الواحدة هي (2) دينار
- الموقع (ب) تقدر تكاليفه الثابتة بـ (300) ألف دينار، والتكلفة المتغيرة لوحدة الإنتاج الواحدة هي (1.5) دينار
- الموقع (جـ) تقدر تكاليفه الثابتة بـ (150) ألف دينار، والتكلفة المتغيرة لوحدة الإنتاج الواحدة هي (2.5) دينار.
- المطلوب: إيجاد أفضل موقع من هذا المواقع، وعلى أساس حجم إنتاج سنوي يتراوح بين (60000 , 50000, 40000) وحدة.

7- شركة اسكندرون لإنتاج المحافظ (الحقائب) الجلدية لأغراض السفر، تمتلك حالياً مصنعين لها في موقعين مختلفين هما (أ،ب) وتنوي إضافة مصنع ثالث وهي تريد اختيار أفضل موقع لإقامة هذا المصنع من بين موقعين ، متوفرين أمامها وإذا كانت البيانات الخاصة بالمواقع الحالية (القائمة) والمواقع المقترحة معطاة في الجدول التالي:

| المصانع | | تكاليف النقل إلى الأسواق | | | الطاقة الإنتاجية بالوحدات | كلفة الإنتاج للوحدة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | السوق (1) | السوق (2) | السوق (3) | | |
| الحالية | أ | 0.60 | 0.50 | 0.40 | 2000 | 100 |
| | ب | 0.30 | 0.70 | 0.35 | 3000 | 150 |
| المقترحة | ج | 0.70 | 0.80 | 0.90 | 1500 | 100 |
| | د | 0.25 | 0.75 | 0.30 | 1500 | 125 |
| كميات الطلب | | 4000 | 2000 | 2000 | | |

المطلوب مساعدة إدارة الشركة في اختيار أفضل موقع بين الموقعين المقترحين (ج،د) لإقامة المصنع الجديد، استخدم في الحل طريقة أقل التكاليف.

8- المؤسسة العامة للخط الحديد الحجازي ترغب في افتتاح خط جديد لقطاراتها ويتوفر أمام إدارة المؤسسة ثلاثة بدائل (ثلاثة مقاصد) هي خط دمشق- اربد، دمشق-حمص، دمشق-عمان، وقد حددت إحداثيات كل خط من هذه الخطوط الثلاثة على الرسم البياني وكما يلي:

خط دمشق- إربد: إحداثياته على المحور الأفقي(30) وعلى المحور العمودي (40)

خط دمشق – حمص: إحداثياته على المحور الأفقي (60) وعلى المحور العمودي (30)

خط دمشق – عمان، إحداثياته على المحور الأفقي (50) وعلى المحور العمودي (80)

وتقدر إدارة المؤسسة أن عدد المسافرين في اليوم الواحد على كل من هذه الخطوط الثلاثة هو:

خط دمشق- اربد (600) مسافر

خط دمشق – حمص (800) مسافر

خط دمشق- عمان (400) مسافر

المطلوب تحديد أفضل خط من هذه الخطوط باستخدام أسلوب مركز الجاذبية

# الفصل الرابع

4

# الترتيب الداخلي للمشروع

## 1-4 مقدمة

يعد الترتيب الداخلي للمشروع Layout المرحلة التالية لاختيار الموقع، على طريق استكمال إقامة المشروع ومباشرته للنشاط، ويعتبر الترتيب الداخلي للموقع مسألة غاية في الأهمية خاصة بالنسبة للمشروعات المتوسطة والكبيرة الحجم، فكما هو معلوم فإن الترتيب الداخلي تحكمه أسس، موقع ومساحة المشروع من جهة والعمليات والمنتجات المقترحة لعمل المشروع من جهة أخرى، وهذا الترتيب يبني في الغالب على تقديرات محتملة يتم وضعها في وقت إقامة المشروع، ولكن المشكلة الكبرى تكمن في عدم قدرة هذا الترتيب على مواكبة التعديلات والتطورات الضرورية في أساليب وعمليات الإنتاج، للمشروع التي ستكون أمراً لا مفر منه في المستقبل، فبيئة الأعمال هي متطورة، والمستوى التكنولوجي والعملياتي هو في تطور مستمر، لذلك فإن الترتيب الجيد اليوم قد لا يكون كذلك في المستقبل، والمنظمات التي قامت على ترتيب غير جيد لموقعها ستكون في المستقبل أمام خيارين هما:

- إعادة الترتيب الداخلي على ضوء المعطيات الجديدة، إذا كان ذلك ممكناً سواء من حيث المكان أم التكاليف.
- البحث عن موقع جديد ووضع ترتيب جديد للموقع وما يعنيه ذلك من تكاليف كبيرة على المشروع...

وفي كلتا الحالتين فهناك تكاليف يتحملها المشروع، ومع أن الخيار الأول يبدو أخف وطأة وأقل تكلفة، لكن المخططين والفنيين يمكنهم تقليل الآثار السلبية لإعادة الترتيب الداخلي للموقع باستخدام الأساليب العلمية والتقديرات على أساس التنبؤات لمستقبل

المشروع، مع العلم أن إعادة الترتيب تغدو في الأوقات المتباعدة مسألة واجبة ليس بالضرورة تحت ضغط السلبيات الناجمة عن الترتيب غير الجيد.

وبرأينا فالترتيب الداخلي للموقع هو نشاط علمي وفني معاً، ويجب أن يوضع الترتيب الداخلي على أساس متطلبات العمل في المشروع والتي تحددها عادة الإدارات الوظيفية في المشروع وفي مقدمتها إدارة الإنتاج/ العمليات، ثم يأتي بعد ذلك دور المهندسين والمصممين لتجسيد هذه الآراء والمقترحات على أرض الواقع، إذاً فهو نشاط تشترك فيه الإدارات الوظيفية المختلفة في المشروع.

**2-4 تعريف الترتيب الداخلي**

يقصد بالترتيب الداخلي لموقع المشروع:

اختيار المكان والترتيب المناسب لكل قسم من أقسام المشروع، ثم تحديد الترتيب الأفضل لكافة العمليات، التجهيزات، محطات الخدمة والأنشطة الأخرى داخل القسم الواحد، وذلك بهدف خفض التكاليف وبالتالي رفع كفاءة الأداء في المشروع.

**3-4 أهمية الترتيب الداخلي للموقع**

يعتبر الترتيب الداخلي لموقع المشروع أمراً مهماً وذلك لأنه يتضمن جوانب عديدة هامة هي:

1- تحديد مواقع استلام وتخزين ومناولة المستلزمات السلعية.
2- تحديد أماكن تخزين المواد تحت التصنيع والتي قد تتواجد فيما بين المراحل الإنتاجية المختلفة.
3- تحديد مواقع الأقسام الإنتاجية وكذلك أقسام الخدمات.
4- تحديد أماكن تخزين المنتجات النهائية وطرق نقلها.

وتنبع أهمية قرار الترتيب الداخلي للموقع، ولكافة أنواع المشروعات من تأثيره المباشرة على كفاءة Efficiency استخدام الطاقة الإنتاجية المتاحة، ففي المنظمات

الصناعية كثيراً ما يؤدي الترتيب غير الجيد إلى حدوث اختناقات وتعطل في العملية الإنتاجية، أما في المنظمات الخدمية فالترتيب السيء يترتب عليه تعتقد الإجراءات وضياع وقت طالبي الخدمة والازدحام وغيرها.

**4-4 أهداف الترتيب الداخلي**

إن الترتيب الجيد لموقع المشروع يسهم في تحقيق الأهداف التالية:

1- تقليل الاختناقات المصاحبة لنقل المواد والأفراد.
2- تقليل كلفة نقل المواد.
3- تقليل المخاطر المصاحبة للعمليات على العنصر البشري.
4- استخدام فعال للقوى العاملة ورفع الروح المعنوية للعاملين لأن ذلك سيمنح العاملين الراحة والمرونة في الانتقال والاتصالات.
5- استغلال المساحات المتاحة بشكل فعال وكفؤ.
6- تسهيل عمليات الرقابة والتنسيق والاتصالات المباشرة.
7- تحقيق المرونة وإتاحة فرص إمكانية التعديل.

**5-4 العوامل المؤثرة في اختيار الترتيب الداخلي للموقع**

ثمة مجموعة من العوامل الرئيسية تؤثر في قرار اختيار الترتيب الأمثل للموقع وهي:

1- طبيعة ومتطلبات العمليات الإنتاجية.
2- حجم الطلب المتوقع على المنتوج.
3- النظام الإنتاجي.
4- مساحة الموقع.

- **العامل الأول**

يقصد به مراحل الإنتاج، نوع الآلات والعدد، نوع المواد، خصائص المنتج، وبالتالي فالترتيب الداخلي للموقع يختلف تبعاً لهذه العناصر، فالترتيب الداخلي لمشروع صناعي

يختلف عن الترتيب الداخلي لمشروع خدمي، والترتيب الداخلي لمصنع أغذية يختلف عن الترتيب الداخلي لمصفاة بترول وكذلك الترتيب الداخلي لمستشفى يختلف عن الترتيب الداخلي لمدرسة.

كما أن الترتيب الداخلي للموقع يختلف في قطاع الصناعة تبعاً لنوع الصناعة.

- **العامل الثاني:**

وهو حجم الطلب المتوقع على منتجات المشروع، فثمة علاقة مباشرة بين حجم الطلب الحالي والمتوقع على منتجات المشروع وبين ترتيبه الداخلي، فكلما أشارت التقديرات إلى تزايد حجم الطلب فإن ذلك سيتبعه زيادة في حجم المشروع وإعادة ترتيبه الداخلي، وتوقع إضافة خدمة جديدة لمشروع خدمي ما، يجب أن ينعكس على ترتيبه الداخلي، بالمقابل فإن توقع انخفاض حجم الطلب المتوقع يستلزم ترتيب معين لداخل المشروع.

- **العامل الثالث: نظام الإنتاج.**

إن نظام الإنتاج الذي سيتبعه المشروع ستكون له آثار مباشرة على ترتيبه الداخلي، ففي حالة إنتاج الطلبيات يستلزم الوضع استخدام ترتيب داخلي يتسم بالمرونة اللازمة نظراً للاختلاف الممكن بين طلبية وأخرى، أما في حالة الإنتاج النمطي (أو المستمر) وبما أن العمليات الإنتاجية لا تتغير خلال فترات قصيرة، فإن الترتيب الداخلي يجب أن يتسم بالثبات النسبي ويضمن تدفق الكميات الكبيرة والمستمرة من المواد والمستلزمات وكذلك انسياب العمليات الإنتاجية بدون أية اختناقات.

- **العامل الرابع: مساحة الموقع**

فمساحة الموقع المطلوب ترتيبه تؤثر في شكل الترتيب الداخلي له، وهنا يتم الترتيب للأصول الثابتة من مباني وآلات، وعدد، ومخازن، ووسائط مناولة، ومسارات الحركة وأمكنة وحدات الخدمة والطاقة وغيرها، وبما يؤدي إلى استغلال أمثل لهذه المساحة.

### 6-4 أنواع الترتيب الداخلي

يمكن للقائمين على الترتيب الداخلي لموقع المشروع ، الاختيار بين أنواع عدة للترتيب من أهمها:

1- الترتيب على أساس العملية Process Layout
2- الترتيب على أساس المنتج Product Layout
3- الترتيب على أساس الموقع الثابت للمنتج Fixed Position Layout
4- الترتيب المختلط Mixed Layout

وسنقوم فيما يأتي بشرح كل من هذه الأنواع الأربعة:

#### 1-6-4 الترتيب على أساس العملية

أو ما يسمى بالترتيب الوظيفي، وفكرة هذا الترتيب هو أن جميع الآلات والتسهيلات التي تؤدي وظائف متشابهة تجمع في موقع واحد، وهذا يتم بغض النظر عن نوع المنتج، وهذا النوع من الترتيب هو تطبيق لمبدأ التخصص المعروف، وعادة ما يتبع هذا الترتيب في حالة عدم وجود تخطيط لتدفق المواد اللازمة للمنتجات المختلفة، وهو يصلح لنظم إنتاج الطلبيات.

**مزايا الترتيب على أساس العملية**

1- إن مبدأ التخصص كأساس لهذا الترتيب يزيد من مهارات وخبرات العاملين في القسم أو العملية، وبذات الوقت تصبح عمليات الرقابة والمتابعة أكثر دقة وتركيزاً مما يسهل مهمة الرؤساء والمشرفين.
2- اعتماداً على مبدأ التخصص أيضاً، فإن الترتيب على أساس العملية يمكن الإدارة والمشرفون من توفير أفضل الظروف المتصلة بجو العمل مما يؤدي إلى حسن أداء العاملين.
3- هذا الترتيب يستلزم آلات ومعدات ذات أغراض عامة، وبالتالي فإن تعطل أحد هذه الآلات لا يؤدي إلى تعطيل المصنع بكامله.

4- يتصف هذا الترتيب بالمرونة العالية، فتغيير العمليات الإنتاجية، وكذلك تغيير كمية الإنتاج لا يصاحبه تغيير في الأقسام وتنظيمها وأماكنها .

5- منع حدوث الإزدواجية في استخدام آلات متشابهة في أكثر من قسم، وهذا ما يسهل عملية الرقابة والصيانة لهذه الآلات.

**مساوئ الترتيب الداخلي على أساس العملية**

1- يؤدي إلى تراكم المخزون من المواد تحت التصنيع، تتواجد بين مراحل الإنتاج المختلفة وهو ما يؤدي إلى تعطيل رأسمال زائد في هذا المخزون.

2- صعوبة الإشراف وضيق نطاق الإشراف نظراً لتعدد الأقسام التي تمر بها السلعة حتى يتم إنتاجها.

3- صعوبة تتبع استخدام المواد في المراحل الإنتاجية المختلفة.

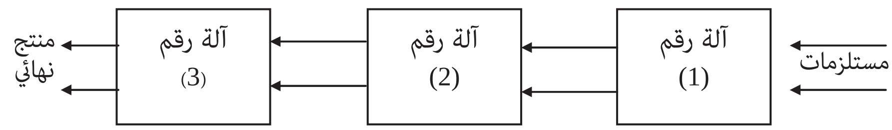
4- تهيأة مختلفة للآلات والمعدات، وكذلك معرفة مختلفة لكل عملية.

المشكلة الرئيسية في الترتيب الداخلي على أساس العملية تتمثل في:

كيفية تحديد أفضل المواقع للأقسام الإنتاجية المختلفة بشكل يضمن تخفيض تكلفة التدفق بين الأقسام إلى أدنى حد ممكن.

**2-6-4 الترتيب على أساس المنتج**

وفكرة هذا الترتيب هي أن الآلات والتسهيلات يتم ترتيبها بناء على العمليات المتعاقبة التي ستجري على المنتج Product، وهذا الترتيب يتبع في ظل تطبيق نظام الإنتاج الكبير والنمطي، ويوضح الشكل التالي هذا الترتيب:




**شكل رقم (1) الترتيب على أساس المنتج**

**مزايا الترتيب على أساس المنتج**

1- تسهيل عمليات المراقبة على الإنتاج، لأن الإنتاج يسير في خط مستقيم من البداية وحتى النهاية.
2- تقليل وحتى اختفاء المخزون من المواد تحت التصنيع.
3- تسهيل عمليات النقل والمناولة مما يؤدي إلى خفض تكاليفها.
4- استخدام عمالة نصف ماهرة وغير ماهرة في العملية الإنتاجية مما يؤدي إلى خفض تكاليف العمل، والعمالة الماهرة التي يحتاجها هي فقط لأعمال الصيانة والإصلاح للخطوط الإنتاجية.
5- الحاجة إلى قدر أقل من الإشراف وتزايد نظام الإشراف بسبب النمطية.
6- الحاجة إلى مساحات أقل للعملية الإنتاجية.

**مساوئ الترتيب على أساس المنتج**

1- توقف كامل للخط الإنتاجي عند تعطل أية آلة أو محطة تشغيل على هذا الخط.
2- يتصف هذا الترتيب بعدم المرونة في استغلال ذات الخط الإنتاج لإنتاج منتوج آخر.
3- احتمال تسرب الملل والسأم لدى العاملين نظراً لقيامهم بعمل روتيني متكرر.
4- لا يسمح بدرجة كبيرة من التخصص سواء للعاملين أو الرؤساء.

المشكلة الرئيسية للترتيب على أساس المنتج تتمثل في:

كيفية تصميم خط الإنتاج بشكل يضمن تحقيق التوازن بين مراحل التشغيل حتى يمكن الاستغلال الأمثل للطاقات المتاحة على هذا الخط.

**4-6-3 الترتيب على أساس الموقع الثابت للمنتج**

وفكرة هذا الترتيب تتمثل في إحضار المعدات والتسهيلات إلى المكان الثابت الذي يتم فيه تصنيع المنتوج، ويطبق هذا الترتيب في مصانع الطائرات، البواخر، الأبنية

والجسور والطرق وغيرها. والنظام الإنتاجي يقوم على إنتاج عدد محدد من المنتجات، ويحتاج إلى مهارات عالية ومتخصصة.

**مزايا الترتيب على أساس الموقع الثابت للمنتج**

1- قلة حركة المواد، النقل، المناولة بسبب وجودها في مكان محدد مما سيؤدي إلى تقليل التكاليف.

2- عدد الوحدات المطلوب إنتاجها محدود: مما يقلل الحاجة إلى أنشطة التخطيط والرقابة وبالتالي خفض التكاليف.

**مساوئ الترتيب على اساس الموقع الثابت للمنتج**

1- حاجته إلى عمالة ماهرة ومتخصصة مما سيؤدي إلى زيادة التكاليف.

2- حاجته إلى آلات ومعدات خاصة وذات تكاليف مرتفعة، ومما سيزيد من حالة عدم الاستغلال الأمثل لهذه المعدات هو انتظارها لفترة قد تطول لحين وصول طلبية جديدة.

وتبقى المشكلة الرئيسية لهذا الترتيب تتمثل في كيفية التنسيق بين الأنشطة المختلفة بشكل يضمن تقليل وقت إنجاز الطلبية أو المشروع إلى أقل وقت ممكن وبتكلفة ملائمة.

**4-6-4 الترتيب المختلط**

ويقصد بهذا الترتيب المزج بين الأنواع الثلاثة السابقة للاستفادة من مزايا كلاً منها، فمثلاً تتبع المستشفيات الترتيب على أساس العملية، من خلال تقسيمها إلى أقسام علاجية مختلفة، وفي كل قسم من هذه الأقسام يتبع الترتيب على أساس الموقع الثابت، فهناك غرف للكشف السريري، وكذلك غرف للعمليات في كل قسم وتكون هذه الغرف مجهزة بالتجهيزات، والأطباء، والممرضين اللازمين.

وفي المشروعات الصناعية يكون الترتيب في كثير من الأحيان على أساس المنتج، وهذه المشروعات لديها ورش للصيانة تكون مرتبة على أساس العملية، بينما صيانة المعدات الثقيلة فتتم في أقسام تتبع ترتيب الموقع الثابت وهكذا.

## 4-7 النماذج الكمية المستخدمة في اختيار الترتيب الأفضل

مع أنه لا توجد طريقة دقيقة أو نظرية عامة تستخدم للمفاضلة بين أنواع الترتيب الداخلي واختيار الترتيب الأفضل، إلا أن هناك مجموعة معايير إذا توفرت في ترتيب ما كان هو الأفضل، ومن هذه المعايير:

1- فعالية استخدام القوى العاملة وتقليل الوقت غير المنتج والحركات الزائدة.

2- كلفة نقل ومناولة المواد فيما بين الأقسام أو المراحل الإنتاجية وخفض هذه الكلفة.

وتتباين النماذج الكمية حسب نوع الترتيب الداخلي المستخدم.

### 4-7-1 النماذج المستخدمة في الترتيب على أساس العملية

من النماذج المستخدمة هنا نذكر ما يلي:

**1- أسلوب الأحمال والمسافات Load-Distance Analysis**

يستخدم هذا الأسلوب في تحديد الموقع الملائم وبشكل يضمن تخفيض إجمالي تكلفة النقل إلى أدنى حد ممكن.

حتى يمكن استخدام هذا النموذج يجب القيام بما يلي:

- تقدير عدد الوحدات التي ستنقل بين كل زوج من الأقسام خلال فترة زمنية معينة.
- تحديد المسافة بين مواقع الأقسام المختلفة.
- تجريب كافة البدائل الممكنة لتخصيص الأقسام على المواقع وحساب تكلفة كل بديل.

- اختيار أفضل بديل يقلل التكاليف إلى أدنى حد ممكن.

الصيغة العامة لهذا النموذج هي:

$$TC = \sum_{x=1}^{n}\sum_{y=1}^{n}(U_{xy})(D_{xy})C$$

حيث:

TC تمثل التكلفة الإجمالية للنقل.

Uxy تمثل عدد الوحدات التي يتم نقلها من القسم(×) إلى قسم (y)

Dxy تمثل المسافة بين القسم (x) والقسم (y)

C تمثل كلفة نقل الوحدة الواحدة لوحدة مسافة واحدة.

**مثال (1)**

إدارة مستشفى الجامعة تنوي تخصيص ثلاث مواقع مختلفة هي (C,B,A) تبلغ المسافة التي تفصل بين كلاً منها بالأمتار كما يلي:

| من/ إلى | الموقع A | الموقع B | الموقع C |
|---|---|---|---|
| الموقع A | 0 | 40 | 20 |
| الموقع B | 40 | 0 | 30 |
| الموقع C | 20 | 30 | 0 |

وذلك لإقامة ثلاث أقسام هي: النسائية والتوليد، الأطفال، الجراحة العامة، وتشير الدراسات إلى أن حركة المرضى فيما بين هذه الأقسام خلال العام ستكون كما يلي:

| من/ إلى | النسائية والتوليد | الأطفال | الجراحة العامة |
|---|---|---|---|
| النسائية والتوليد | 0 | 180 | 40 |
| الأطفال | 90 | 0 | 50 |
| الجراحة العامة | 20 | 10 | 0 |

المطلوب إيجاد التخصيص الأمثل للأقسام على المواقع وتقليل حجم التدفق فيما بين الأقسام.

**الحل**

يوجد لهذه المسألة (6) بدائل تخصيص:

| | الموقع A | الموقع B | الموقع C |
|---|---|---|---|
| البديل الأول | نسائية وتوليد | أطفال | جراحة |
| البديل الثاني | نسائية وتوليد | جراحة | أطفال |
| البديل الثالث | أطفال | نسائية وتوليد | جراحة |
| البديل الرابع | أطفال | جراحة | نسائية وتوليد |
| البديل الخامس | جراحة | نسائية وتوليد | أطفال |
| البديل السادس | جراحة | أطفال | نسائية وتوليد |

**1- حساب التدفق المتوقع في كل بديل من البدائل الستة:**

**أ- البديل الأول:**

| من/ إلى | الموقع A<br>النسائية والتوليد | الموقع B<br>الأطفال | الموقع C<br>الجراحة |
|---|---|---|---|
| الموقع A النسائية والتوليد | 0 | 7200 = 40×180 | 800 = 20×40 |
| الموقع B الأطفال | 3600 = 40× 90 | 0 | 1500= 30×50 |
| الموقع C الجراحة العامة | 400 = 2× 20 | 300 = 30 × 10 | 0 |

مجموع التدفق لهذا البديل = 13800 حركة

**ب- البديل الثاني:**

| من/ إلى | الموقع A<br>النسائية والتوليد | الموقع B<br>الجراحة | الموقع C<br>الأطفال |
|---|---|---|---|
| الموقع A النسائية والتوليد | 0 | 1600 40×40 | 3600 =20×180 |
| الموقع B الجراحة | 800 = 40 × 20 | 0 | 300 = 30×10 |
| الموقع C الأطفال | 1800 = 20×90 | 1500 = 30× 50 | 0 |

مجموع التدفق لهذا البديل = 9600 حركة

**جـ - البديل الثالث:**

| من/ إلى | **الموقع A**<br>**الأطفال** | **الموقع B**<br>**النسائية** | **الموقع C**<br>**الجراحة** |
|---|---|---|---|
| الموقع A الأطفال | 0 | 3600= 40×90 | 1000 =20×180 |
| الموقع B النسائية | 7200 =40×180 | 0 | 1200 = 30×10 |
| الموقع C الجراحة | 200 = 20×10 | 600 = 30× 20 | 0 |

مجموع التدفق لهذا البديل = 13800 حركة

**د- البديل الرابع:**

| من/ إلى | **الموقع A**<br>**الأطفال** | **الموقع B**<br>**الجراحة** | **الموقع C**<br>**النسائية** |
|---|---|---|---|
| الموقع A الأطفال | 0 | 2000= 40×50 | 1800 =20×90 |
| الموقع B الجراحة | 400 =40×10 | 0 | 600 = 30×20 |
| الموقع C النسائية | 3600 =20×180 | 1200 = 30× 40 | 0 |

مجموع التدفق لهذا البديل = 9600 حركة

**هـ- البديل الخامس:**

| من/ إلى | **الموقع A**<br>**الجراحة** | **الموقع B**<br>**النسائية** | **الموقع C**<br>**الأطفال** |
|---|---|---|---|
| الموقع A الجراحة | 0 | 800= 40×20 | 200 =20×10 |
| الموقع B النسائية | 1600 =40×40 | 0 | 5400 = 30×180 |
| الموقع C الأطفال | 1000 = 20×50 | 2700 = 30× 90 | 0 |

مجموع التدفق لهذا البديل = 11700 حركة

**و - البديل السادس:**

| من/ إلى | الموقع A<br>الجراحة | الموقع B<br>الأطفال | الموقع C<br>النسائية |
|---|---|---|---|
| الموقع A الجراحة | 0 | 10×40 =400 | 20×20= 400 |
| الموقع B الأطفال | 50×40= 2000 | 0 | 90×30 = 2700 |
| الموقع C النسائية | 40×20 = 800 | 180×30= 5400 | 0 |

مجموع التدفق لهذا البديل = 11700 حركة

2- من ملاحظة مجموع التدفق لكل من البدائل الستة فإننا سنختار البديل ذي التدفق الأقل وفي المثال يوجد بديلان لهما نفس المجموع هما البديل الثاني والبديل الرابع ويمكن لإدارة المستشفى أن ترتب الأقسام الثلاثة على المواقع الثلاثة وفقاً لما هو وارد في أحد هذين البديلين.

### 2- أسلوب المخططات البسيطة

يتم تطبيق هذا الأسلوب وفق الخطوات التالية:

1- تحديد الأقسام الرئيسية (ذات الحركات الكثيرة منها وإليها) ووضعها في وسط المخطط.

2- اعتماد أسلوب الخطأ والصواب لترتيب باقي الأقسام حول الأقسام الرئيسية.

3- تجريب المواضع المختلفة للأقسام غير الرئيسية حتى يتم التخلص من كافة الحركات الزائدة بين الأقسام المتباعدة وعندئذ ينتهي الحل.

**مثال (2)**

شركة الشام لصناعة الألبان بصدد وضع ترتيب داخلي لموقع مصنعها الجديد على أساس العملية، والمصنع يتكون من ستة أقسام (F, E, D, C, B, A) وبنفس الوقت يتكون الموقع المختار من ستة أقسام (F, E, D, C, B, A) وتريد إدارة الشركة تخصيص كل قسم من أقسام الموقع لكل قسم من أقسام المصنع ووفق الترتيب التالي:

| | | |
|---|---|---|
| E | C | A |
| F | D | B |

أما مخطط الحركة فيما بين الأقسام فهو كما يلي:

| من/إلى | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | - | 10 | 12 | - | - | 15 |
| B | 6 | - | - | - | 14 | 9 |
| C | - | 5 | - | - | - | - |
| D | - | 4 | 20 | - | - | - |
| E | 7 | - | - | - | - | 5 |
| F | - | 8 | - | - | - | - |

**الحل**

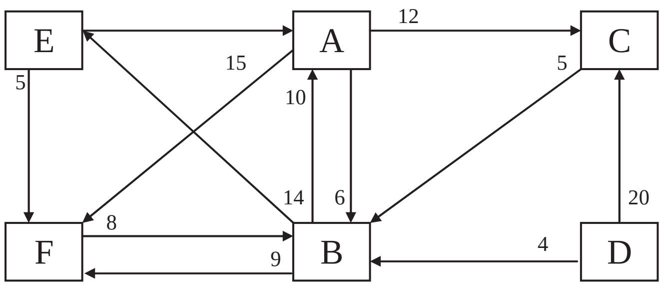
1- يعتبر القسمان A و B هما القسمان الرئيسيان لأن لهما أكبر عدد من الحركات وهي (5 ,8) حركة على التوالي ولذلك يتوجب وضعهما في مركز المخطط.

2- عدد البدائل المحتملة لهذه المسألة هو 720 بديلاً

3- وبسبب صعوبة تجربة كلاً من هذه البدائل فإننا نقدم الترتيب المقترح التالي:

| | | |
|---|---|---|
| E | A | C |
| F | B | D |

4- نقوم برسم المخطط للتدفقات فيما بين الأقسام وكما يلي:




**شكل رقم (2)**

يلاحظ من المخطط أعلاه أنه لا توجد حركات مباشرة فيما بين الأقسام المتباعدة (D,C) و (F , E) وهذا يعني أن الترتيب الداخلي وفقاً لهذا المخطط يعد ترتيباً جيداً.

مجموع تكاليفه = (1×12 ) + (1×10) + (1 × 5) + (1×6) + (1×20)

+ (1×4) + (1×7) + (1×5) + (1×8) + (1×9) = 114 دينار

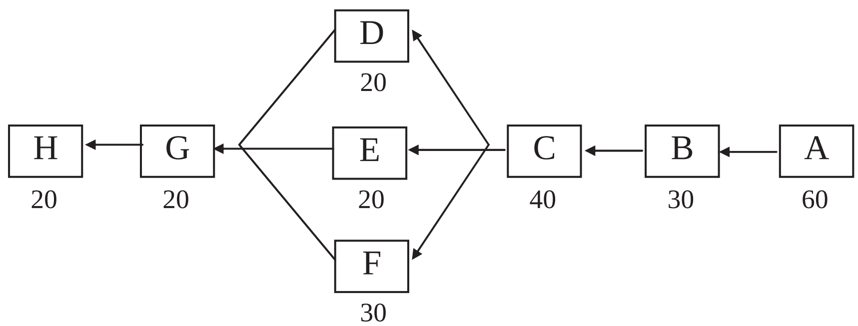
ملاحظة: يمكن تجريب مخططات ترتيب أخرى يتم في كلاً منها ، إعادة ترتيب المواقع (F, E, D, C) لكي تتبين ما إذا كان المخطط أعلاه هو الأفضل أم لا.

### 2-7-4 النماذج المستخدمة في الترتيب على أساس المنتج

إن الهدف من استخدام هذه النماذج هنا هو التوصل إلى إيجاد أفضل تقسيم لعمليات ومحطات التشغيل المتتابعة على الخط الإنتاجي، وذلك بهدف التوصل إلى أفضل استخدام للمستلزمات وتقليص الوقت غير المنتج.

**مثال (3)**

في إحدى الشركات الصناعية كان الوقت (بالثانية) الذي يستغرق إنتاج وحدة واحدة من المنتج النهائي وفي كل عملية من عمليات الإنتاج على أحد الخطوط الإنتاجية موضحاً في المخطط التالي:




وإذا كان معلوماً أن الخط الإنتاجي يعمل (8) ساعات يومياً والشركة ترغب بإنتاج (400) وحدة من المنتج النهائي في اليوم.

المطلوب:

1- احسب وقت العمل المتاح لكل عملية إنتاج لوحدة للمنتج النهائي.

2- أحسب عدد محطات العمل نظرياً .

3- حدد محطات التشغيل للعمليات على المخطط.

**الحل**

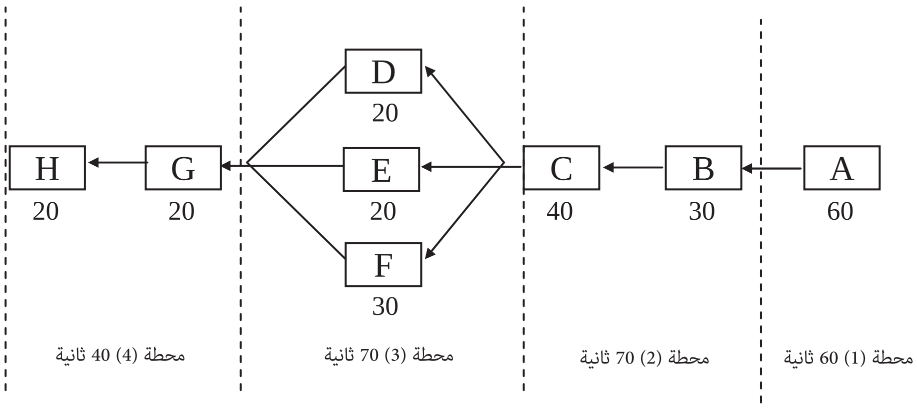
1- وقت العمل المتاح لكل عملية إنتاج لوحدة المنتوج النهائي

$$= \frac{\text{الوقت المتاح يومياً}}{\text{مقدار الإنتاج المطلوب يومياً}}$$

$$= \frac{60 \times 60 \times 8}{400} = \frac{28800}{400} = 72 \text{ ثانية}$$

2- عدد محطات العمل نظرياً= $\frac{\text{مجموع وقت العمليات}}{\text{وقت العمل المتاح}} = \frac{240}{72} = 3.3 = 4$ محطات

3- محطات التشغيل للعمليات على المخطط



## 8-4 الأشكال الحديثة للترتيب الداخلي للموقع

### أولاً: استخدام الحاسوب في تحديد الترتيب الداخلي

**Computer – Based Layout, CBL**

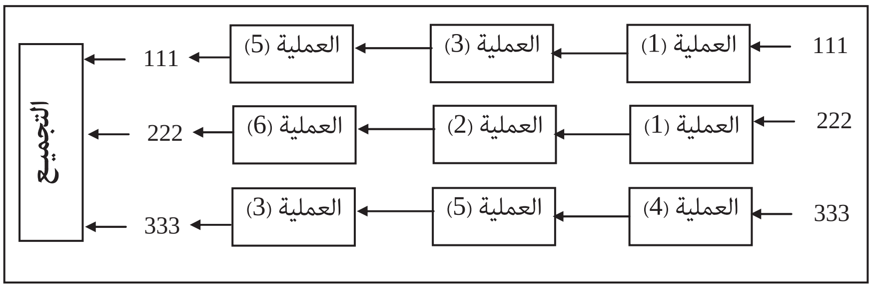
وهو أسلوب يستخدم عندما تكون الأقسام كبيرة، وفي ظل كثرة القيود التي توجد في الواقع العملي عند القيام بالترتيب الداخلي، وفي عالم البرامجيات Software توجد العديد من البرامج الجاهزة Backages تستخدم لأغراض تحديد الترتيب الداخلي منها: CORELAP ، ALDEP ، CRAFT

وعادة ما تكون مدخلات هذه البرامج تتكون من:

- مصفوفة إجمالي التدفق بين الأقسام.
- مصفوفة تكلفة نقل الوحدة على أساس المساحات بين الأقسام.
- عدد مراكز العمل اللازمة.
- أبعاد المبنى والقيود الموجودة.
- حجم كل قسم من الأقسام.

### ثانياً: نظام خلية التصنيع : Celluar Manufacturing

إن كل خلية تصنيع تمثل نموذج مصغر للترتيب على أساس المنتج، وترتيب الآلات في ظل هذا النظام يتم لإنجاز العمليات اللازمة والمتشابهة ولها نفس الكود، والشكل الآتي يعبر عن هذا النظام:




**شكل رقم (3) نظام خلية التصنيع**

**ثالثاً: تكنولوجيا المجموعات Group Technology**

وهذا النظام هو عبارة عن تجميع لخلايا التصنيع في مجموعات من الأصناف، ولكل مجموعة صفات وخصائص تشغيلية متشابهة، والتشابه يكون في خصائص التصميم أو خصائص في عملية التصنيع وعادة ما يطلق على تلك المجموعات عائلات الأجزاء التي يتم تصنيعها.

وهذا النظام يعتبر مكلفاً في حال تطبيقه لذلك لا بد من دراسة جدوى اقتصادية له.

**رابعاً: نظم التصنيع المرنةFlexible Manufacturing**

وهو نظام يشبه نظام الترتيب على أساس خلية التصنيع، ولكن عمليات الإشراف والتحكم في العملية الإنتاجية يكون باستخدام الحاسوب، وانتقال المواد يتم بشكل أوتوماتيكي، ويمكن استخدام الإنسان الآلي Robot في أية عملية إنتاجية، وتتميز هذه النظم بإمكان إنتاج أنواع مختلفة من المنتجات المتشابهة عن طريق إعادة برمجة وحدات التحكم حسب مواصفات السلع الواجب إنتاجها، وهذه النظم توفر مزايا الآلية Automation والمرونة Flexibility في حالة الإنتاج المتقطع.

## أسئلة وتمارين

1- ناقش أهمية الترتيب الداخلي لموقع المشروع.

2- اشرح العوامل المؤثرة في الترتيب الداخلي لموقع المشروع.

3- أذكر أنواع الترتيب الداخلي وأجر مقارنة مختصرة فيما بينها.

4- الترتيب على اساس العملية هو أحد أنواع الترتيب الداخلي، اشرح ماهية ومضمون هذا الترتيب.

5- الترتيب على أساس المنتج هو ترتيب شائع الاستعمال، بين رأيك في هذا الترتيب.

6- تتباين أنواع النماذج الكمية المستخدمة في اختيار الترتيب الأفضل. أذكر فقط هذه النماذج، ومن هو النموذج الأفضل برأيك.

7- مصنع البقاع لإنتاج الشامبو والمنظفات الكيماوية يمتلك ثلاث صالات إنتاج هي (أ، ب، ج) وترغب إدارة المصنع في تخصيص كل من هذه الصالات لإنتاج نوع محدد ومن منتجاتها الثلاثة وهي: شامبو للكبار، شامبو للأطفال، سائل الجلي، وإذا كانت البيانات الخاصة بكل من هذه الصالات معطاة كما يلي:

أ- المسافة التي تفصل بين كل من هذه الصالات بالمتر

| من \ إلى | صالة أ | صالة ب | صالة ج |
|---|---|---|---|
| صالة أ | 0 | 10 | 15 |
| صالة ب | 10 | 0 | 20 |
| صالة ج | 15 | 20 | 0 |

ب- حركة العمال والمواد فيما بين الصالات الثلاثة وعلى مدار العام هي:

| إلى / من | صالة شامبو الكبار | صالة شامبو الصغار | صالة سائل الجلي |
|---|---|---|---|
| صالة شامبو الكبار | 0 | 2000 | 400 |
| صالة شامبو الصغار | 1000 | 0 | 300 |
| صالة سائل الجلي | 500 | 200 | 0 |

المطلوب : إيجاد الترتيب الأمثل لصالات المصنع وتقليل حجم الحركة فيما بينها.

8- شركة تدمر للصناعة تنوي تصميم ترتيب داخلي لموقع مصنعها الجديد ، إذ أن المصنع يتكون من اربع أقسام هو (D, C, B , A) كما أن الموقع يتضمن اربع أقسام هي (D, C, B, A) أما مخطط الحركة فيما بين الأقسام فهو كما يلي:

أ- المسافة التي تفصل بين كل من هذه الصالات بالمتر

| إلى / من | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| A | - | 20 | 2 | - |
| B | 10 | - | - | 4 |
| C | 6 | 8 | - | - |
| D | 5 | 2 | - | - |

وإذا علمت أن الحركة هي في اتجاه واحد، وبفرض أن كلفة نقل الوحدة الواحدة فيما بين القسمين المتجاورين هي (1) دينار، وبين القسمين غير المتجاورين هي (3) دينار، المطلوب: إيجاد أفضل تخصيص للأقسام الأربعة على المواقع الأربعة وبما يقلل الحركات الزائدة والتكاليف.

# الفصل الخامس

# 5

# دراسة الحركة والوقت

## 1-5 مقدمة

تنسب دراسة الوقت Time Study إلى رائد حركة الإدارة العلمية فريدريك تايلور F. Taylor . كنتيجة للأبحاث التي أجراها في شركة Midvale Steel في عام 1881، وكان الهدف من هذه الدراسة هو تحديد الوقت النمطي لأداء العمل.

أما دراسة الحركة Motion Study فقد وضعت أصولها على يد كلاً من فرانك وليليان جيلبريث Frank and Lillian Gilbreth وكان ذلك في أواخر القرن التاسع عشر، وكان الهدف من هذه الدراسة هو تحسين طريقة أداء العمل والاستغناء عن الحركات الزائدة وغير الضرورية أثناء تأدية العمل.

وعلى الرغم من معارضة هاتين الدراستين من قبل العاملين ومن قبل رواد حركة العلاقات الإنسانية في الإدارة وخاصة في بدايات القرن العشرين وكانت هذه المعارضة تنطلق من وجهة النظر القائلة بأن دراسة الحركة والوقت تهدف في النهاية إلى تحويل الإنسان إلى مجرد آلة تعمل وفق برنامج محدد وبتوقيت محدد، وهذا ما اعتبر تجاوز غير مرغوب على إنسانية الإنسان.

لكن العقود الأخيرة من القرن العشرين شهدت إقبالاً متجدداً واهتماماً متزايداً بدراسات الحركة والوقت، بسبب التقدم العلمي وأتمتة الإنتاج وتزايد حجم وتنوع الإنتاج من جهة، وحرص مختلف أنواع المنظمات على تحقيق مزايا تنافسية يضمن بقاءها في الأسواق، ومن أهم هذه المزايا تخفيض تكاليف الإنتاج ومن بينها تكاليف العمل، كل ذلك بهدف رفع كفاءة العمليات الإنتاجية والنشاط العام في المنظمة.

### 2-5 ماهية دراسة الحركة والوقت

كما أشرنا آنفاً فإن دراسة الحركة والوقت تهدف في النهاية إلى رفع كفاءة العمليات الإنتاجية وكفاءة الأداء العام للمنظمة عن طريق رفع كفاءة عنصر العمل، وذلك من خلال دراسة موضوعية لطرق أداء الأعمال بغرض :

1- اكتشاف أفضل طرق الأداء، فطرق الأداء تختلف باختلاف طبيعة النشاط وكفاية الأفراد العاملين في المنظمات، واكتشاف أفضل الطرق يتم بعد تحديد المشكلة والأهداف المطلوب الوصول إليها، ثم تحليل المشكلة وطرق الأداء الحالية، ثم البحث عن طرق أداء أفضل عن طريق تحليل حركات الطرق الحالية للأداء والتقليل من عددها، ثم تقييم طرق الأداء الجديدة من حيث تكاليفها ومتطلباتها، وأخيراً كتابة تقرير بالتحسينات المطلوب إدخالها على طرق الأداء الحالية.

2- تنميط طرق الأداء وذلك عن طريق تحديد عدد ونوع الحركات المطلوبة، كمية وجودة المواد الأولية المستخدمة، كذلك طاقة ومواصفات التجهيزات والعدد اللازمة، وظروف العمل الخاصة بأداء كل عمل.

3- تقدير الوقت اللازم للأداء، وذلك بمعرفة الوقت اللازم، أو القياسي للأداء في الظروف الاعتيادية، مما يساعد في ضغط التكاليف ووضع خطط الأجور التشجيعية.

4- تدريب الأفراد على طرق الأداء الجديدة، وذلك باتباع الأساليب التدريبية المناسبة، وتوفير مستلزمات التدريب وتبعاً لطرق الأداء المقترحة.

### 3-5 مجال دراسة الحركة والوقت

إن المجال المتعارف عليه لدراسة الحركة والوقت هو تحسين طرق الأداء الحالية والتوصل إلى طرق أداء أفضل منها، ولكن دراسة الحركة والوقت ومن منطلق عدم وجود طرق أداء قائمة (في حالة المنظمات الجديدة) فقد اتسع مجالها ليشمل تصميم طرق

أداء مثالية أو قياسية تتفق وهندسة الجسم البشري من جهة وتهدف إلى رفع الكفاية الإنتاجية للفرد، وخفض نسبة تكاليف العمل في تكاليف الإنتاج، حيث يتم تحديد حركات مثالية أو نمطية وكذلك أوقات نمطية أو قياسية لأداء الأعمال المتجانسة.

**4-5 أهمية دراسة الحركة والوقت**

إن ظهور مبدأ التخصص كان قبل ظهور دراسات الحركة والوقت بسنوات طويلة لكن هذا المبدأ الإداري الهام يكتسب أهمية خاصة في ظل ظروف الاهتمام بدراسات الحركة والوقت، فالتخصص ودراسة الحركة والوقت يتفقان في التركيز على أداء العمل وزيادة الفعالية وخفض تكاليف العمل.

والتخصص الدقيق يخدم أهداف دراسة الحركة والوقت لأنه يعني تعلم الفرد لطريقة أداء مهمته في أقصر وقت وأقل مجهود وبأقل تكاليف، لأن التخصص الدقيق يعني تخصص الفرد في أداء مهمة محددة وجزئية مما سيزيد من مهاراته في أداء وإنجاز هذه المهمة، وحتى لا يكون هذا النوع من التخصص باعثاً على الملل والسأم لدى العامل لأداءه نفس العمل، فالمطلوب هو توسيع دائرة التخصص لهذا العامل، وتغيير المهام الوظيفية له، يومياً أو أسبوعياً أو شهرياً وأن تترك له بعض المرونة في السرعة وطريقة الأداء لعمله.

كما تتجلى أهمية دراسة الحركة والوقت من خلال اعتبار نتائجها أساساً لوضع سياسات الأجور، كما أن هذه النتائج ستمثل أداء رقابية هامة ومثالية على تكاليف الإنتاج وخفض هذه التكاليف، إذاً فالإدارة ستكسب من هذه الدراسة زيادة في أرباحها وخفض في التكاليف وبنفس الموارد المستخدمة، كما أن العاملين سيستفيدون من هذه الدراسة بأنها ستكشف لهم أفضل طرق الأداء، وأقل الأوقات لإنجاز أعمالهم مما سيترتب عليه زيادة دخولهم وتحسن مستوى معيشتهم، كما أن المجتمع بأسره سيستفيد من نتائج هذه الدراسة، فطالما أنها تركز على خفض تكاليف عنصر العمل وإيجاد أفضل طرق الأداء فإن ذلك سيعني خفض تكاليف الإنتاج وبالتالي خفض الأسعار وارتفاع مستوى معيشة الأفراد.

## 5-5 خطوات دراسة الحركة والوقت

### 5-5-1 خطوات دراسة الحركة

إن دراسة الحركة تستلزم القيام بالخطوات التالية:

**1- تحديد الأعمال التي يجب دراستها: وذلك في ظل توفر شروط معينة منها:**

- أن يتمتع العمل المدروس بقدر كبير من كثافة العمل البشري.
- أن يكون الطلب على هذا العمل هو طلب مستمر.
- أن يكون العمل من الأعمال ذات الاختناقات أو الصعوبات المتكررة .
- أن يكون العمل ذي صلة في أغلب المواطنين .
- أن يكون العمل من بين الأعمال ذات الخطورة على العاملين.
- أن يتطلب العمل مجهوداً كبيراً وصعباً على العامل.

**2- تسجيل طرق أداء العمل الحالية وذلك باستخدام طرق مختلفة منها :**

- مخطط عمليات العامل والآلة.
- مخطط حركة يدي العامل، لقد حدد جيلبريث Gilbreth حركات العامل بسبعة عشر حركة رئيسية، ويمكن تجميعها في ثمان حركات أساسية هي: يمسك، يحرك، يصل إلى، تأخير، يترك الحمل، يستخدم، يلتقط، يضع شيئاً.

3- **تحليل الطريقة الحالية،** وذلك من خلال طرح أسئلة محددة حول العملية أو الحالة، وهذه الأسئلة تغطي الجوانب الخمسة التالية مع مراعاة تسلسل هذه الجوانب وهي: الغرض من العملية- المكان الذي تؤدى منه العملية- التتابع أو الترتيب بين العمليات- الشخص الذي يؤدي العملية – الطريقة التي تؤدى بها العملية.

**4- تطوير طريقة جديدة للأداء**

إن طريقة الأداء الجديدة سواء أكانت على شكل تعديل أو تطوير في الطريقة الحالية أو طريقة أداء جديدة تماماً، يجب عرضها على المختصين والمنفذين حتى يتم ضمان

تنفيذها أو الالتزام بها، كما يتوجب تقدير تكاليفها والفوائد التي ستترتب عليها.

5- تطبيق الطريقة الجديدة وتدريب العاملين عليها: ويمكن أن يشترك في التطبيق أقسام مختلفة في المنظمة مثل قسم هندسة الإنتاج وقسم تخطيط ورقابة الإنتاج وغيرها، كما يجب وضع برنامج تدريب للعمال على الطريقة الجديدة.

**2-5-5 خطوات دراسة الوقت**

كما هو الحال في دراسة الحركة فإن دراسة الوقت تتطلب خطوات متسلسلة هي:

1- تجميع بيانات عن ظروف العمل للعملية المراد دراستها والمحققة لشروط دراسة الحركة في الفقرة الأولى من خطوات دراسة الحركة، وهذه البيانات تتعلق بالآلات ووسيلة المناولة، وطريقة التحميل، ومكان العمل وظروف العمل، مع وصف تفصيلي لكل حركة من حركات العمل أثناء تأدية العمل.

2- تحديد أدوات القياس، وأدوات القياس إما أن تكون آلات التصوير لحركات العامل، أو تكون ساعة خاصة للقياس ذات مؤشرات زمنية دقيقة تبدأ من الثواني إلى الدقائق.

3- تحديد طريقة القياس، وطرق القياس هي نوعان:

- طريقة القياس المتقطع: حيث يتم تشغيل ساعة القياس عند بدء أول جزء من كل حركة وإيقاف الساعة عند انتهاء العامل من أداء هذه الحركة، حيث يتم تسجيل الوقت الذي استغرقه تنفيذ هذه الحركة، ثم الانتقال إلى حركة ثانية وهكذا.
- طريقة القياس المستمرة وهذه الطريقة تقوم على فكرة تشغيل ساعة القياس دون توقف عند انتهاء كل حركة أو جزء من الحركة، وبذلك نحصل على ما يسمى بالوقت التجميعي لحركات العامل عند أداء عملية معينة فمثلاً موظف الاستقبال للمعاملات في مصرف ما، وحيث أن مهمته تتمثل فقط في استلام المعاملة من الزبون ثم تسليمها إلى القسم أو الموظف المختص بعمليات متابعة إنجاز هذه المعاملة.

إن عملية الاستلام هذه تستلزم الحركات التالية:

**جدول رقم (1) حساب الوقت حسب طريقة القياس المستمرة**

| الحركة أو جزء العملية | الوقت المستغرق بالدقيقة | الوقت التجميعي بالدقيقة |
|---|---|---|
| - رد التحية للزبون | 0.02 | 0.02 |
| - مد اليد | 0.05 | 0.07 |
| - استلام المعاملة | 0.09 | 0.14 |
| - تدقيق المعاملة | 0.10 | 0.24 |
| - وضع المعاملة في مكانها الصحيح حسب مرجعيتها | 0.10 | 0.34 |

4- تحديد عدد مرات القياس: فالوقت الذي يتطلبه العامل لأداء عمل معين قد يختلف من مرة لأخرى، ولذلك يتوجب تكرار عملية القياس للوقت عدة مرات، ويمكن معرفة ما إذا كان هذا العدد كافياً باستخدام العلاقة الرياضية التالية:

$$Mp = \left[ \frac{40\sqrt{(n\sum \times^2) - (\sum \times)^2}}{\sum x} \right]^2$$

حيث Mp تمثل عدد مرات القياس المطلوب تكرارها عند درجة ثقة (95%) ومستوى معنوية (±5%).

× تمثل الوقت الذي سجل في كل مرة من مرات القياس.

**مثال (1)**

في أحد المستشفيات كلفت الإدارة أحد الباحثين بقياس الوقت الذي تستغرقه عملية تحضير المريض لعملية التصوير بالأشعة، وقد نفذت عملية القياس (12) مرة وكان الوقت لكل مرة مبين في الجدول التالي:

| المرة | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الوقت بالدقائق | 3 | 5 | 4 | 6 | 3 | 5 | 7 | 3 | 4 | 5 | 4 | 6 |

المطلوب تحديد عدد مرات القياس لهذه العملية عند مستوى ثقة (95%) ومستوى معنوية (± 5%)

**الحل**

| مرة القياس | الوقت (x) | $(x)^2$ |
|---|---|---|
| 1 | 3 | 9 |
| 2 | 5 | 25 |
| 3 | 4 | 16 |
| 4 | 6 | 36 |
| 5 | 3 | 9 |
| 6 | 5 | 25 |
| 7 | 7 | 49 |
| 8 | 3 | 9 |
| 9 | 4 | 16 |
| 10 | 5 | 25 |
| 11 | 4 | 16 |
| 12 | 6 | 36 |
| **المجموع** | **55** | **271** |

$$Mp = \left[\frac{40\sqrt{(12 \times 271) - (55)^2}}{55}\right]^2$$

$$= \left[\frac{40\sqrt{227}}{55}\right]^2 = (10.96)^2 = 120$$ مرة قياس مطلوبة تقريباً

5- تحديد الوقت النمطي:

الوقت النمطي أو القياسي هو عبارة عن وقت الأداء العادي مضافاً إليه المسموحات.

وقت الأداء العادي = الوقت الفعلي المقاس × معامل الكفاءة للعامل

ومعامل الكفاءة للعامل هو عبارة عن نسبة الوقت الذي يستغرقه العامل الذي يتم قياس وقت أداءه إلى الوقت الذي يستغرقه عامل متوسط الكفاءة، ومعامل الكفاءة يكون أقل من الواحد إذا كان الوقت الفعلي أقل من الوقت العادي وهو الوضع المرغوب، بينما يكون معامل الكفاءة أكبر من الواحد إذا كان الوقت الفعلي أكبر من الوقت العادي.

وإذا تمت عملية القياس على عامل سريع ففي هذه الحالة يجب تعديل وقت الأداء الفعلي نتيجة عملية القياس على هذا العامل السريع على النحو التالي:

$$\text{وقت الأداء العادي} = \text{الوقت الفعلي} \times \frac{1}{1 - \text{نسبة الزيادة}}$$

ونسبة الزيادة تتحدد تبعاً لتقدير القائمين على القياس.

أما إذا تمت عملية القياس على عامل بطيء وغير مدرب فيتم تعديل الوقت الفعلي نتيجة عملية القياس كما يلي:

$$\text{وقت الأداء العادي} = \text{الوقت الفعلي} \times \frac{1}{1 - \text{نسبة البطء}}$$

أما بالنسبة للمسموحات المسموح بها والتي تمثل الوقت الضائع لمقابلة احتياجاته الخاصة أو لأسباب خارجة عن إرادته، وتحتسب المسموحات كنسبة مئوية من الوقت العادي، وبذلك يكون وقت الأداء النمطي:

وقت الأداء النمطي = وقت الأداء العادي × (1 + النسبة المئوية للمسموحات)

**مثال (2)**

بافتراض عملية القياس في المثال السابق تمت على عامل بطيء، وكانت نسبة البطء المقدرة لهذا العامل هي (0.20) وتقدر نسبة المسموحات بـ (10%) لمثل هذا النشاط، فما هو وقت الأداء النمطي لأداء العامل لهذه العملية.

**الحل**

وقت الأداء النمطي= وقت الأداء العادي × (1+ النسبة المئوية للمسموحات)

وقت الأداء العادي = وقت الأداء الفعلي × $\frac{1}{\text{1- نسبة البطء}}$

وقت الأداء الفعلي = $\frac{\text{مجموع تكرار عملية القياس}}{\text{عدة مرات تكرار عملية القياس المحسوب}} = \frac{55}{120} = 0.458$ دقيقة

وقت الأداء العادي = $0.458 \times \frac{1}{0.20+1} = 0.381$ دقيقة

وقت الأداء النمطي = $0.381\ (1 + 0.10) = 0.42$ دقيقة

**6-5 تصميم طرق العمل**

إن تصميم طريقة العمل يعتمد على طبيعة العمل، والحركات المطلوبة للأداء، مكان العمل، والمعدات والأدوات المستخدمة.

**1- طبيعة العمل**

فنوع النشاط الذي يمارسه العامل، ومراحل هذا النشاط تتطلب طرق عمل مختلفة، لذلك تهدف دراسة الحركة والوقت إلى اختيار أفضل هذه الطرق وبما يؤدي إلى رفع الكفاية الإنتاجية إلى أقصى ما يمكن، أن أي عمل كان أو أية عملية إنتاجية تتكون وبصفة عامة من ثلاث مراحل هي: التخطيط، الإعداد للإنتاج، الإنتاج.

- ففي مرحلة التخطيط يتم تصميم المنتوج النهائي من حيث مواصفاته ومتطلباته من المواد وجودتها، وتصميم عملية الإنتاج من حيث تحديد نوع العمليات ونوع العدد والآلات والخبرات المطلوبة، ثم تصميم طريقة العمل، وأخيراً تحديد الوقت النمطي لكل عملية جزئية من هذا العمل.
- أما في مرحلة الإعداد للإنتاج فيتم تأمين المستلزمات وتحضير المعدات والآلات، وتدريب العاملين استعداداً للبدء في عملية الإنتاج.

- وأخيراً في مرحلة الإنتاج يتم اختيار أفضل الطرق لمزج الموارد والتوصل إلى إتمام العملية الإنتاجية وبالتالي الانتهاء من المنتوج النهائي لهذه العملية.

**2- الحركات المطلوبة للأداء**

فتحديد الحركات النمطية للعامل وبما يحقق مستوى أداء أفضل، يساعد على التوصل إلى طريقة عمل أفضل تؤدي إلى توازن أحسن بين مجهودات الإنسان وطاقة الآلات، فبعض طرق الأداء تتطلب حركة أكبر لليدين معا أو ليد واحدة، وطرق أداء أخرى تتطلب حركة أكبر للقدمين، وطرق أداء ثالثة تتطلب حركة أكبر للعينين وهكذا، وبشكل عام فإن الأعمال التي تتطلب مجهوداً كبيراً وبالتالي صرف طاقة كبيرة، يحتاج منفذوها إلى راحة أكبر أي إلى فترات راحة خلال وقت العمل، ويمكن احتساب وقت الراحة اللازم بواسطة الصيغة التالية:

$$\text{الوقت اللازم للراحة بالدقائق} = \frac{\text{الوقت الكلي بالدقائق (السعرات اللازمة- السعرات القياسية)}}{\text{السعرات اللازمة} - 1.5}$$

أو :

$$TR = \frac{TT(RC - SC)}{RC - 1.5}$$

**مثال (3):**

الجدول التالي يبين السعرات اللازمة لأداء كل من الأعمال المدونة في الجدول:

| العمل | السعرات اللازمة بالألف | وقت الراحة اللازم |
|---|---|---|
| 1 | 6 | 13.33 |
| 2 | 5 | 0 |
| 3 | 7 | 21.8 |
| 4 | 5.6 | 8.78 |
| 5 | 4.8 | 0 |
| 6 | 7.4 | 24.40 |
| 7 | 8 | 27.69 |
| 8 | 6.2 | 15.32 |

Evans James Retall and Others, 1990, Applied production and operations management, 3rd edit, west publishing compaing pp. 454.

وبافتراض أن السعرات القياسية = 5 آلاف

فإن العامل الذي يؤدي العمل الأول يحتاج إلى وقت راحة= $\frac{(5-6)60}{1.5-6}$

= 13.33 دقيقة من كل 60 دقيقة، أما باقي الأعمال فتتطلب وقت راحة كما يبين العمود رقم 3 في الجدول أعلاه.

**3- مكان العمل:**

فاتساع مساحة مكان العمل يمكن أن يساعد في تصميم طرق عمل أفضل، فتوفر ظروف العمل مثل الإضاءة ودرجة الحرارة، وطريقة التهوية المناسبة لهذا العمل، إلى جانب مكان العمل المناسب سيساعد على الإقلال من حوادث وإصابات العمل، باختصار فإن تصميم طريقة العمل تتأثر مباشرة بمساحة وظروف مكان العمل.

**4- المعدات والأدوات المستخدمة:**

فطريقة العمل تعتمد على المعدات والأدوات المستخدمة في أداء العمل، وفيما إذا كانت هذه المعدات هي الأفضل، وهل هي في حالة جيدة، وما هي المهارة التي تحتاجها، وهل تتطلب تحريك كلتا اليدين أو القدمين، كما أن مستوى التقنية للمعدات وكثرة الأجزاء التي تعمل متكاملة، تؤثر في تصميم طريقة العمل.

### 7-5 طرق تحديد معايير العمل

يقصد بمعايير العمل الوقت اللازم لأداء عمل معين باستخدام طرق معينة وفي ظل ظروف معينة، وهناك عدة طرق لتحديد معايير العمل وهي:

**1- طريقة المعيار التاريخي:**

إذ تفترض هذه الطريقة أن الأداء في الماضي يمثل الأداء الطبيعي ومن مزايا هذه الطريقة أنها سهلة وسريعة وغير مكلفة، لكن عيوب هذه الطريقة تتمثل في أن أداء الماضي ليس بالضرورة هو الأداء الطبيعي.

وعلى الرغم من أن الواقع يشير إلى عدم السهولة في وضع معايير للعمل خاصة في المنظمات الخدمية، بعكس الحال في المنظمات الإنتاجية، فإن المعايير التاريخية تعد مفيدة وهامة، خاصة إذا كانت البيانات التاريخية موثقة ومخزنة في قواعد بيانات خاصة.

**2- طرق دراسة الوقت:**

وذلك كما سبقت الإشارة إليه في فقرة سابقة من هذا الفصل.

**3- معايير وقت محددة مسبقاً:**

فوضع هذه المعايير يعتبر مفيداً سواء بالنسبة للأعمال الحالية أو الأعمال الجديدة، ومن الإجراءات المتبعة لوضع هذه المعايير ما يلي:

- ملاحظة العمل أو التفكير في العمل إذا كان جديداً.
- تسجيل عناصر العمل مع الاهتمام بعامل أو عنصر الوقت، وعنصر حركات العامل.
- وضع جدول يبين الأوقات المحددة مسبقاً لعناصر العمل المختلفة وتسجيل الحركات المصاحبة لكل عنصر من هذه العناصر.
- جمع الأوقات المصاحبة للحركات بالنسبة لكل العناصر.
- تقدير المسموحات.
- جمع الأداء المتعلق بوحدات الحركة وكذلك المسموحات ثم تحويلها إلى الواقع الفعلي بالدقائق أو بالساعات، حيث يمثل هذا الوقت، الوقت القياسي المحدد مسبقاً.

**4- مدخل عينات العمل:**

وهو الأحدث بين الطرق الأربعة ، فهذا المدخل يعتمد على العينات العشوائية البسيطة، ويهدف إلى تقدير الجزء من وقت العامل الذي يخصصه لتنفيذ أنشطة العمل ويتم ذلك من خلال ما يلي:

- تحديد الأوضاع التي تعتبر عاملة وكذلك الغير عاملة غير العاملة. ملاحظة النشاط في فترات مختارة وتسجيل فيما إذا كان العامل يعمل أم لا.
- احتساب ذلك الجزء (ج) من الوقت الذي يعمل فيه العامل وباستخدام المعادلة التالية:

$$\text{الجزء من الوقت الذي يعمل فيه العامل (ج)} = \frac{\text{عدد الملاحظات التي حدث فيها العمل}}{\text{محموع الملاحظات}}$$

$$\text{أو : ج} = \frac{\text{س}}{\text{ن}} \times 100\%$$

وبعد احتساب هذا الجزء ، فإنه يستخدم كمعيار أداء.

مثال (4):

قام رئيسي مجموعة عمال التحميل في أحد الموانئ بمراقبة أداء أحد العمال على مدى أسبوع فكانت نتائج المراقبة كما يأتي:

| اليوم | عدد الملاحظات أو المشاهدات | عدد الملاحظات حيث كان العامل يعمل فيها |
|---|---|---|
| السبت | 10 | 8 |
| الأحد | 15 | 11 |
| الاثنين | 18 | 14 |
| الثلاثاء | 14 | 10 |
| الأربعاء | 12 | 9 |
| الخميس | 8 | 7 |
| المجموع | 77 | 59 |

وبذلك فإن ج = $\frac{59}{77} = 76.6\%$ أي أن وقت العمل الفعلي هو ما نسبته 76.6 % من إجمالي الوقت.

كذلك يمكن استخدام عينات العمل في الحصول على المعلومات والحقائق المطلوبة بشأن الأفراد والآلات في وقت اقصر وبتكاليف أقل من الطرق الأخرى، فكما نعلم أن دراسة عينات العمل Work Sampling تعتمد على قانون الاحتمالات، وكلما كانت العينة ذات حجم مناسب كان تمثيلها للمجتمع الإحصائي تمثيلاً موضوعياً.

إذاً فدقة عينات العمل تعتمد على عدد العينات التي يتم سحبها، أو عدد المشاهدات التي تتم على فرد معين أو آلة معينة لتحديد الوقت الذي تعمل فيه أو لا تعمل فيه.

كما أن من الضروري تحديد درجة الثقة Confedence Level المطلوبة في النتائج النهائية لدراسة عينات العمل، وعادة تقبل درجة ثقة (95%) وهو ما يعني أن (95%) من الوقت الذي أجريت فيه المشاهدات العشوائية أعطى نتائج حقيقية وأن (5%) فقط منه يحتمل أن لا يمثل الواقع، وكما هو معروف فإن درجات الثقة المعروفة هي ثلاثة: سجما (1) وتمثل درجة ثقة تعادل (68%) أي أن البيانات التي تم الحصول عليها فيها نصيب من الصحة بمقدار (68%) ونصيب من الخطأ بمقدار (32%).

سجما (2) وتعادل درجة ثقة (95%) ، وسجما (3) وتعادل درجة ثقة (99.7%).

ويمكن استخدام المعادلة الآتية لمعرفة حجم العينة (أي عدد المشاهدات اللازم إجراءها وبدرجة ثقة (68%):

$$ك\ ق = \sqrt{\frac{ق\ (1-ق)}{ن}} \quad (1)$$

حيث:

ك تمثل درجة الدقة المطلوبة

ق تمثل النسبة المئوية لوقت تعطل أو توقف العمل.

ن تمثل حجم العينة أي عدد المشاهدات العشوائية.

تقدير حجم العينة أو عدد المشاهدات بالنسبة لدرجة دقة معينة.

فدرجة الدقة المطلوبة في النتائج لها تاثير كبير في تحديد عدد المشاهدات المطلوبة، وهذه تؤثر بالتالي على مقدار الوقت والتكاليف والجهد المطلوبة للدراسة.

وتعد درجة دقة (±5 %) درجة مقبولة في كثير من الدراسات، فإذا فرضنا درجة ثقة تعادل (95%) ومستوى معنوية إحصائي (معدل الخطأ ) (± 5%) أمراً مقبولاً فإنه يمكن تحديد عدد المشاهدات المطلوب إجرائها كما يلي:

$$\text{ك ق} = 2\sqrt{\frac{\text{ق (1-ق)}}{\text{ن}}} \qquad (2)$$

**مثال (5)**

المطلوب تقدير عدد المشاهدات العشوائية الواجب إجراءها للتوصل إلى النسبة المئوية لوقت تعطل آلة الصراف الآلي التابعة لبنك المشرق بأسلوب العينات مع افتراض درجة ثقة (95% ومستوى معنوية إحصائي (± 5 %) يعتبران أمران مقبولان.

قبل الحل لا بد من إعطاء قيمة لـ (ق) وهي النسبة المئوية لتعطل الآلة فعلى فرض أن المشاهدات العشوائية التي تمت على الآلة وبلغت (50) مشاهدة وأن عدد المشاهدات التي وجدت فيها الآلة معطلة قد بلغت (10)

وبذلك تكون قيمة (ق) هي: 10 ÷ 50 = 0.2 وبالتعويض في المعادلة رقم (2) نجد:

$$0.05 \text{ ق} = 2\sqrt{\frac{0.2\ (1-0.2)}{\text{ن}}}$$ وبتربيع الطرفين نجد:

$$0.0025\ (0.2)^2 = 4\ \left(\frac{0.2\ (1-0.2)}{\text{ن}}\right)$$

$$0.0025\ (0.04) = \frac{4 \times 0.2\ (0.80)}{} \Leftarrow$$

$$\text{ن} = \frac{4 \times 0.2\ (0.80)}{0.0025 \times (0.2)2} = \frac{4 \times 0.2 \times 0.80}{0.0025 \times 0.04} = \frac{0.64}{0.0001}$$

ن = 6400 مشاهدة

ويمكن استخراج قيمة (ن) من الجداول الإحصائية المرفقة...

من ناحية أخرى إذا كان المطلوب هو تقدير درجة الدقة (ك) لعدد معين من المشاهدات، فعلى فرض أن العامل الذي يؤدي عملاً معيناً كان:

في حالة عمل 20 مشاهدة

في حالة توقف 5 مشاهدة

مجموع المشاهدة 25

فإن (ك) أي درجة الدقة = $\frac{5}{20} \times 100\% = 25\%$

وإذا أراد الباحث التأكد من درجة الثقة (ق) فيمكن حسابها بالتعويض في المعادلة رقم (2) فنجد :

$$0.25\ \text{ق} = 2\sqrt{\frac{0.25\ (1-0.25)}{25}}$$

$$0.0625\ \text{ق}^2 = 4\left(\frac{(0.75)0.25}{25}\right)$$

$$0.0625\ \text{ق}^2 = 0.03$$

$$\text{ق}^2 = \frac{0.03}{0.0625} \Leftarrow \text{ق} = \sqrt{\frac{0.03}{0.0625}} = 0.69\ \text{تقريباً}$$

وهو ما يعني مستوى معنوية 6.9% وهو خارج حدود (±5%) وهذا يعني أن عدد المشاهدات التي أجريت يعد كافياً

ويمكن بواسطة الجداول المرفقة استخراج درجة الثقة المطلوبة تبعاً لعـدد معين من المشاهدات.

# أسئلة وتمارين

1- أوضح ماهية دراسة الحركة والوقت وناقش مجالات هذه الدراسة.

2- اشرح أهمية دراسة الحركة والوقت.

3- اعرض إطاراً لخطوات دراسة الحركة.

4- ناقش خطوات دراسة الوقت.

5- يتصل تصميم طريقة العمل بعدة عوامل هامة ، اشرح هذه العوامل.

6- اشرح طرق تحديد معايير العمل.

7- في أحد المصانع قام أحد الباحثين بقياس الوقت الذي تستغرقه إحدى العمليات التصنيعية على الخط الإنتاجي، وقد نفذ الباحث (8) مرات قياس، وسجل الأوقات التالية:

| المرة | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الوقت بالدقائق | 8 | 10 | 7 | 6 | 11 | 9 | 8 | 10 |

المطلوب، تحديد عدد مرات القياس المطلوبة لهذه العملية عند مستوى ثقة (95%) ومستوى معنوية (±5%).

8- لاحظ أحد المشرفين الإنتاجيين بأن أداء عاملين اثنين عنده:

- العامل الأول وجد بأن أداءه أسرع من الأداء العادي وقدرت نسبة الزيادة بـ (0.25).
- العامل الثاني وجد بأن أداءه أبطء من الأداء العادي، وأن نسبة البطء هي (0.15) فإذا كان الوقت الفعلي لأداء العامل هو (10) دقائق لكل عملية ونسبة المسموحات هي (0.20)، وإذا كانت مرات قياس الأداء المنفذة فعليا هي (40) مرة.

بينما تبلغ عدد مرات القياس المطلوبة (90).

**المطلوب:**

1. وقت الأداء العادي لكل من العاملين السريع والبطيء.
2. وقت الأداء النمطي لكل من العاملي .

9- قدرت السعرات اللازمة بالألف لأداء بعض الأعمال كما يلي:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3. العمل | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| السعرات اللازمة بالألف | 4 | 5 | 3 | 2 | 6 | 4 |

والمطلوب احتساب وقت الراحة اللازمة للعامل الذي سيؤدي كل عمله من هذه الأعمال بافتراض أن السعرات القياسية اللازمة لأي من هذه الأعمال هو (4) ألف سعرة

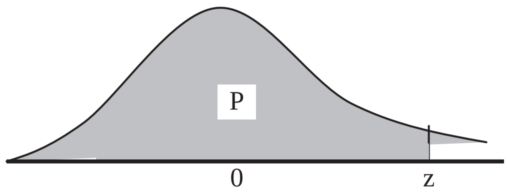
1- في أحد ورش البناء لاحظ رئيس العمال بأن أحد العاملين ربما تكون لديه مشكلة ما، إذ قام بمراقبة نشاط هذا العامل على مدى أسبوع، فلاحظ ما يلي:

| اليوم | عدد الملاحظات أو المشاهدات الكلية | عدد المشاهدات حيث كان العامل يعمل فيها |
|---|---|---|
| السبت | 20 | 16 |
| الأحد | 18 | 15 |
| الاثنين | 25 | 20 |
| الثلاثاء | 22 | 17 |
| الأربعاء | 15 | 11 |
| الخميس | 16 | 12 |

والمطلوب هو حساب وقت العمل الفعلي لهذا العامل من الوقت الإجمالي

## ملحق رقم (1)

## قيم z الجدولية الموزعة توزيعا طبيعيا (0.1) عند مستويات معنوية مختلفة




| P | .00 | .01 | .02 | .03 | .04 | .05 | .06 | .07 | .08 | .09 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0.50** | 0.000 | 0.025 | 0.050 | 0.075 | 0.100 | 0.126 | 0.151 | 0.176 | 0.202 | 0.228 |
| **0.60** | 0.253 | 0.279 | 0.305 | 0.332 | 0.358 | 0.385 | 0.412 | 0.440 | 0.468 | 0.496 |
| **0.70** | 0.524 | 0.553 | 0.583 | 0.613 | 0.643 | 0.674 | 0.706 | 0.739 | 0.772 | 0.806 |
| **0.80** | 0.842 | 0.878 | 0.915 | 0.954 | 0.994 | 1.036 | 1.080 | 1.126 | 1.175 | 1.227 |
| **0.90** | 1.282 | 1.341 | 1.405 | 1.476 | 1.555 | | | | | |

| P | .000 | .001 | .002 | .003 | .004 | .005 | .006 | .007 | .008 | .009 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0.95** | 1.645 | 1.655 | 1.665 | 1.675 | 1.685 | 1.695 | 1.706 | 1.717 | 1.728 | 1.739 |
| **0.96** | 1.751 | 1.762 | 1.774 | 1.787 | 1.799 | 1.812 | 1.825 | 1.838 | 1.852 | 1.866 |
| **0.97** | 1.881 | 1.896 | 1.911 | 1.927 | 1.943 | 1.960 | 1.977 | 1.995 | 2.014 | 2.034 |
| **0.98** | 2.054 | 2.075 | 2.097 | 2.120 | 2.144 | 2.170 | 2.197 | 2.226 | 2.257 | 2.290 |
| **0.99** | 2.326 | 2.366 | 2.409 | 2.457 | 2.512 | 2.576 | 2.652 | 2.748 | 2.878 | 3.090 |

6

# الفصل السادس

# إدارة الإنتــاجية

## 1-6 مصطلحات ومفاهيم

**1- الإنتاج : Production**

وهو اصطلاح يشير إلى إجمالي عدد الوحدات المنتجة (سلعة مادية أو خدمة) في المنظمة خلال فترة زمنية محددة.

ويقاس الإنتاج عادة بوحدات عينية أو بوحدات نقدية.

فيقال: أنتجت شركة الصناعات الإلكترونية (10000) جهاز تلفزيون في عام 1999 أو بلغت قيمة إجمالي إنتاج الشركة (1.5) مليون دينار.

**2- الإنتاجية: Productivity**

وهذا الاصطلاح يشير إلى قدرة المنظمة على زيادة حجم المخرجات (Outputs) (أي الإنتاج المتحقق) عن طريق الاستخدام الفعال للموارد المتاحة (مواد، رأسمال، عمالة، معلومات) أي المدخلات (Inputs) خلال فترة زمنية محددة بناء على ذلك فإن الفرق بين الإنتاج وبين الإنتاجية هو:

إن الإنتاج يشير إلى إجمالي المخرجات (بالوحدات العينية أم النقدية) أما الإنتاجية فتشير إلى العلاقة بين المخرجات والمدخلات.

فالصيغة العامة للإنتاجية هي:

$$\text{الإنتاجية} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات}}$$

**مثال توضيحي:**

بلغت إجمالي إيرادات شركة ما خلال عامي 1998 , 1999 ما يلي 20000، 30000 دينار على التـوالي، في حين كانت قيمة مستلزمات الإنتاج خلال العامين المذكورين كما يلي: 15000 ، 40000 دينار على التوالي.

فمن خلال المعطيات المذكورة أعلاه يتضح أن إنتاج الـشركة قـد زاد بـالمؤشرات النقديـة مـن 20000 إلى 30000 دينار، وهذا يعد مؤشراً إيجابياً للوهلة الأولى، لكننا إذا استخدمنا مؤشر الإنتاجية نجد:

إنتاجية عام 1998 = $\frac{20000}{15000}$ = 1.33 دينار

إنتاجية عام 1999= $\frac{30000}{40000}$ = 0.75 دينار

وهذا يدل على أن إنتاجية الشركة انخفضت وهو ما يعتبر مؤشراً سلبياً.

**3- الفعالية: Effectiveness**

وهذا الاصطلاح يشير إلى مـدى مـساهمة الأداء أو القـرار، في تحقيـق هـدف محـدد مـسبقاً. أي أن الفعالية هي مقياس لدرجة الاقتراب من هدف منشود نتيجة القيام بعمل ما.

فإذا كان الهدف المنشود هـو تحـسين مـستوى الخدمـة المقدمـة للزبـائن في المـصرف، فـإن فعاليـة التدريب المصرفي يتم قياسها عن طريق مساهمتها في تحقيق الهدف المنـشود، وإذا كـان الهـدف المقـصود هو خفض تكاليف الإنتاج في مصنع ما، فإن فعالية أسلوب مناولة المواد يتم قياسها عن طريـق مـساهمتها في تحقيق هذا الهدف، وهكذا فإن الفعالية هي أن تقوم بالعمل الواجب الذي يوصلك إلى هدف محدد.

**4- الكفاءة : Efficiency**

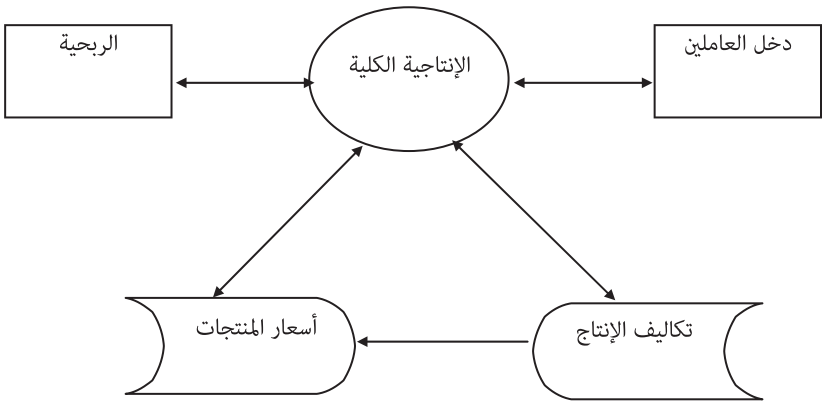
هي تعبير عن استخدام المعقولية Rationality والرشد في المفاضلة بين البدائل واختيار أفضل البدائل الذي يقلل التكاليف أو يعظم العائد إلى أقصى درجة ممكنة.

باختصار أن الكفاءة هي القيام بالعمل بأفضل طريقة ممكنة من حيث العائد أو التكلفة أو الوقت.

## 2-6 أهمية الإنتاجية

إن تحقيق مستويات مناسبة من الإنتاجية له آثار ونتائج سواء على مستوى المنظمة أو على المستوى القومي.

فعلى مستوى المنظمة تعني الإنتاجية المناسبة حسن استغلال الموارد، مما ينجم عنه خفضاً في التكاليف وبالتالي المساعدة في زيادة القدرة التنافسية للمنظمة الأمر الذي سيساعدها في خفض الأسعار لزيادة المبيعات وبالتالي الإيرادات، وكذلك المساعدة في زيادة دخول العاملين فيها، وتأخذ العلاقة بين مستوى الإنتاجية وربحية المنظمة الشكل التالي والمعروف بنموذج العائد من الإنتاجية:




**شكل رقم (1) نموذج العائد من الإنتاجية** (*)

* قدمه sumanth D.J عام 1984

أما على المستوى الوطني فإن لمعدلات الإنتاجية علاقة وثيقة بكلاً من:

التضخم Inflation، مستوى معيشة المواطنين، التنمية الاقتصادية، إضافة إلى مسألة دعم السلع في الكثير من دول العالم.

ففي ظل التضخم يمكن للإنتاجية أن تساهم في إعادة التوازن بين الإنفاق من جهة وإنتاج السلع والخدمات من جهة أخرى في المجتمع... وذلك عن طريق تحسن العلاقة بين المخرجات والمدخلات على مستوى المنظمات وبالتالي على المستوى الوطني.

من جهة ثانية فإن العلاقة بين الإنتاجية المناسبة وتحسن مستوى معيشة المواطنين هي علاقة مباشرة، فزيادة الإنتاجية يتبعها انخفاض في تكاليف الإنتاج للسلع أو الخدمات مما سيؤدي إلى زيادة قدرة الأفراد على الحصول على تلك السلع أو الخدمات.

ومن جهة ثالثة فإن علاقة تحسن الإنتاجية بتحقيق مستويات تنمية اقتصادية متميزة هي أيضاً علاقة مباشرة، فزيادة الإنتاجية في المنظمات سبب رئيسي وداعم كبير لتحقيق مستويات أفضل للتنمية الاقتصادية.

وأخيراً فإن زيادة الإنتاجية في المنظمات التي تنتج سلعاً أو خدمات مدعومة من قبل الحكومة يعني خفض تكاليف إنتاج هذه السلع أو الخدمات مما سيساعد على إلغاء مثل هذا الدعم بسبب انخفاض أسعار هذه السلع أو الخدمات، وبما يؤدي إلى توفير أموال الدعم الكبيرة على خزينة الدولة .

وفي الختام فإن زيادة مستوى الإنتاجية سيؤدي إلى نتائج هامة على مستوى المنظمة وعلى المستوى الوطني:

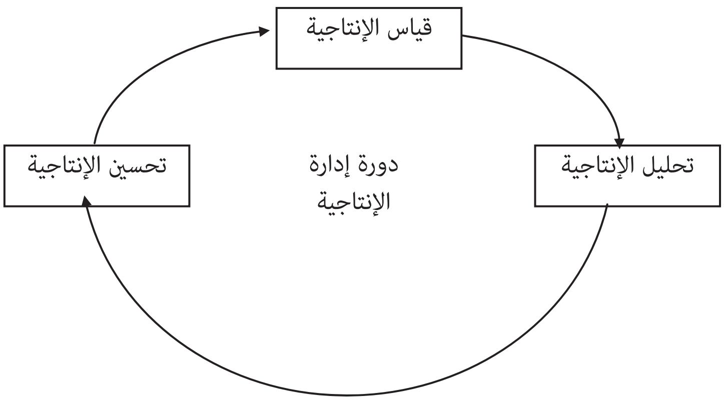
فعلى مستوى المنظمة سيؤدي ذلك إلى خفض تكلفة الوحدة المنتجة، مما سيؤدي إلى زيادة الوضع التنافسي لها، وزيادة ربحية المنظمة، وزيادة دخل العاملين.

أما على المستوى الوطني فزيادة الإنتاجية سيؤدي إلى:

خفض معدل التضخم، وزيادة مستوى المعيشة للمواطنين، وتحقيق معدلات أعلى للتنمية الاقتصادية، وإلغاء أو خفض الدعم الذي تقدمه الحكومة لبعض السلع.

**3-6 دورة إدارة الإنتاجية: Productivity Management Cycle**

يمكن النظر إلى دورة إدارة الإنتاجية كما في الشكل التالي:




**شكل رقم** (2) **دورة إدارة الإنتاجية**

من الشكل أعلاه نلاحظ ما يلي:

- إن الأنشطة الثلاثة وهي القياس، التحليل، التحسين تتم في شكل متتابع أي متتالي فلا يفضل القيام بتحسين الإنتاجية بعد قياس الإنتاجية مباشرة إذ لا بد من تحليل نتائج القياس عن طريق المقارنة والتشخيص.
- إن دورة إدارة الإنتاجية هي عملية مستمرة، ولا تتوقف عند تحقيق معدلات مستهدفة للإنتاجية مثلاً، بل يجب أن تبقى عمليات القياس والتحليل والتحسين للإنتاجية مستمرة وبدون توقف.
- يمكن القيام بتحليل بعض أرقام الإنتاجية في نفس الوقت لقياس أرقام أخرى.
- الاهتمام الكبير بالعنصر البشري في المنظمة، سواء في مستوى الإدارة العليا وضرورة اقتناعها بأهمية زيادة الإنتاجية ودعمها، أم على مستوى الأفراد أي العاملين، فعمليات قياس وتحليل وتحسين الإنتاجية يجب أن تكون جزءاً من

العمل اليومي للأفراد والمجموعات.

وسنقوم فيما يلي بتوضيح مضامين كل نشاط من أنشطة دورة إدارة الإنتاجية.

### 1-3-6 قياس الإنتاجية Productivity Measurement

وهذا النشاط يبدأ بتحديد مقاييس ومؤشرات الإنتاجية وهي لا متناهية ولكل مؤشر دلالة وأهمية خاصة لدى الإدارة، وقد يكون من الأفضل استخدام الوحدات العينية بدلاً من النقدية في قياس الإنتاجية، لكي يستبعد أثر أي تغير في الأسعار على قيم المخرجات والمدخلات، وهذا يتطلب ضرورة توفر معلومات سريعة عن المخرجات والمدخلات، كما أن مقاييس الإنتاجية لا تكون مركزية أي إجمالية (على مستوى النشاط العام للمنظمة) فقط ولكنها عادة ما تستخدم لقياس إنتاجية أياً من الوظائف والأنشطة في المنظمة مثل التسويق، الإنتاج، التمويل، ومع أنه لا يوجد مؤشر للإنتاجية يتصف بالدقة المطلقة، فثمة طرق عديدة لقياس الإنتاجية وتبعاً لمستويات القياس.

#### 1-1-3-6 طرق قياس الإنتاجية

تتعدد طرق قياس الإنتاجية تبعاً لمستوى القياس، ويقصد بمستوى القياس، هو هل يتم قياس الإنتاجية على مستوى المنظمة ككل واحد (القياس الكلي) أم يتم القياس على مستوى الوظائف والأنشطة الفرعية (القياس الجزئي) وبذلك يكون هناك نوعان لمقاييس الإنتاجية هما:

**1- مقاييس الإنتاجية الكلية**

يقصد بالإنتاجية الكلية Total Productivity للمنظمة: نسبة إجمالي المخرجات على إجمالي المدخلات وتتضمن المدخلات أربعة عناصر رئيسية هي:

عنصر العمل، عنصر رأس المال، عنصر المواد، عنصر الخدمات، ونود إضافة عنصراً خامساً وهو عنصر المعلومات Information ، أي أن الإنتاجية الكلية تقاس كما يلي:

الإنتاجية الكلية = $\frac{\text{إجمالي المخرجات}}{\text{إجمالى المدخلات}}$

وبالمؤشرات النقدية في حالة توفرها وبتثبيت الأسعار فإن:

الإنتاجية الكلية = $\frac{\text{إجمالي قيمة الإنتاج}}{\text{إجمالى تكلفة الموارد المستخدمة}}$

**2- مقاييس الإنتاجية الجزئية**

ويقصد بالإنتاجية الجزئية Partial Productivity، إنتاجية كل عنصر من عناصر المدخلات على حدة.

وقد تكون مقاييس الإنتاجية الجزئية أكثر دلالة ودقة في تشخيص المشكلات التي تواجه المنظمة، وبالتالي في تحسين الإنتاجية.

وسنقوم فيما يأتي باستعراض أهم مفردات كل إنتاجية جزئية على الرغم من الاختلاف الذي يحصل فيما بينها تبعاً لنوع النشاط الذي تمارسه المنظمة.

**أ- إنتاجية عنصر العمل: Labor Productivity**

ويقصد من قياسها الوقوف على كفاءة استخدام عنصر العمل وتوجد مؤشرات كثيرة لقياس إنتاجية العمل من أمثلتها:

- إنتاجية العامل الواحد = $\frac{\text{كمية أو قيمة إجمالي المخرجات}}{\text{إجمالي عدد العاملين}}$
- إنتاجية عامل الإنتاج = $\frac{\text{كمية أو قيمة إجمالي المخرجات}}{\text{إجمالي عدد عمال الإنتاج}}$
- إنتاجية يوم عمل العامل= $\frac{\text{كمية أو قيمة إجمالي المخرجات}}{\text{إجمالي عدد أيام عمل العاملين}}$
- إنتاجية ساعة عمل العامل= $\frac{\text{كمية أو قيمة إجمالي المخرجات}}{\text{إجمالي عدد ساعات عمل العمال}}$

- إنتاجية وحدة النقد الواحدة المدفوعة كأجر= $\frac{\text{كمية أو قيمة إجمالي المخرجات}}{\text{إجمالي الأجور المدفوعة}}$

- إنتاجية الطبيب في أحد الأقسام= $\frac{\text{إجمالي عدد الحالات التي تم علاجها في فترة معينة}}{\text{عدد الأطباء في القسم في نفس الفترة}}$

- إنتاجية الموظف المصرفي في أحد الأقسام= $\frac{\text{إجمالي عدد المعاملات المصرفية المنجزة خلال فترة معينة}}{\text{عدد الموظفين في القسم في نفس الفترة}}$

- إنتاجية عاملة المقسم = $\frac{\text{عدد المكالمات الهاتفية المنجزة في فترة معينة}}{\text{عدد العاملات في المقسم في نفس الفترة}}$

**ب- إنتاجية عنصر المواد: Materials Productivity**

يفيد قياس إنتاجية المواد في التحقق من حسن استخدام هذه المواد وتوجد مقاييس كثيرة لإنتاجية عنصر المواد من أمثلتها.

- إنتاجية المتر المربع من الخشب= $\frac{\text{كمية أو قيمة المنتجات الخشبية}}{\text{إجمالي كمية أو قيمة مادة الخشب}}$

- إنتاجية الطن الواحد من بذور القطن= $\frac{\text{كمية أو قيمة المنتجات (الزيوت) من بذور القطن}}{\text{إجمالي كمية البذور المستخدمة بالطن}}$

- إنتاجية وحدة النقد الموظفة في شراء جهاز التصوير الطبقي المحوري= $\frac{\text{إجمالي حالات التصوير المنجزة}}{\text{إجمالي قيمة الجهاز}}$

- إنتاجية الكيلو غرام من الملونات الصناعية= $\frac{\text{كمية أو قيمة المنتجات الداخلة فيها الملونات}}{\text{إجمالي كمية الملونات بالكيلو}}$

- إنتاجية الكيلو غرام من زيوت المحركات= $\frac{\text{إجمالي عدد ساعات التشغيل للمحرك}}{\text{إجمالي كمية الزيوت بالكيلو}}$

**جـ- إنتاجية عنصر رأس المال: Capital Productivity**

ويقصد بها إنتاجية الأصول الرأسمالية والأصول المتداولة ويمكن استخدام مـؤشرات لقيـاس إنتاجيـة إجمالي الأصول، أو مؤشرات لقياس إنتاجية كل أصل من هذه الأصول على حدة.

ففي مجال قياس إنتاجية الآلات والمعدات مثلاً تستخدم عدة مقاييس منها:

- إنتاجية يوم تشغيل الآلات= $\frac{\text{كمية أو قيمة إجمالي المخرجات}}{\text{عدد أيام التشغيل للآلات}}$
- إنتاجية ساعة تشغيل الآلات= $\frac{\text{كمية أو قيمة إجمالي المخرجات}}{\text{عدد ساعات تشغيل الآلات}}$
- نسبة الانتفاع من تشغيل الآلات= $\frac{\text{عدد ساعات التشغيل الفعلية}}{\text{عدد ساعات التشغيل المتاحة}}$

**د- إنتاجية عنصر الخدمات Services Productivity**

ويقصد بالخدمات: المستلزمات الضرورية للإنتاج ومن أمثلتها الطاقة، الصيانة، النقل، المخازن.

ففي مجال إنتاجية الطاقة تستخدم مؤشرات عديدة منها:

- إنتاجية الكيلووات من الكهرباء = $\frac{\text{كمية أو قيمة إجمالي المخرجات}}{\text{إجمالي الكهرباء المستخدمة بالكلووات}}$
- إنتاجية برميل الطاقة من الوقود= $\frac{\text{كمية أو قيمة إجمالي المخرجات}}{\text{إجمالي كميات الوقود بالبرميل}}$

**هـ- إنتاجية عنصر المعلومات: Information Productivity**

ويقـصد بهـا قيـاس إنتاجيـة نظـم المعلومـات Information Systems في المنظمـة، فإنتاجيـة نظـم المعلومات التي تقدم المعلومات اللازمة لصنع القرارات وحل المشكلات، تقاس بمدى قدرة هذه النظم على تقديم المعلومات الضرورية بالدقة والشمول والشكل والتوقيت المناسبة.

### 2-3-6 تحليل الإنتاجية: Productivity Analysis

هذه العملية تهدف إلى مقارنة نتائج القياس للإنتاجية مع معدلات أو معـايير قياسـية مـما يـساعد على تحديد المشكلات.

#### 1-2-3-6 مقارنة نتائج القياس: Comparison

وتتم هذه المقارنة بين نتائج القياس للإنتاجية الكلية أو الإنتاجية الجزئية مع:

- نتائج أو قيم الإنتاجية في فترات سابقة (معايير تاريخية).
- قيم الإنتاجية في منظمات مشابهة تعمل في نفس ميدان النشاط.
- متوسطات الصناعة.
- مقارنة نتائج القياس لإنتاجية وحدات الأعمال في المنظمة ذاتها وحتـى تكـون نتـائج المقارنـة أكثر موضوعية ودقة فإننا نرى ضرورة أخذ أكـثر مـن طريقـة مـن الطـرق الـسابقة في نفـس الوقت وكلما كان ذلك ممكناً.

#### 2-2-3-6 التشخيص: Diagnosing

من الطبيعي أن مقارنة نتائج قياس الإنتاجية الكلية والجزئية تساعد على معرفـة حـالات ارتفـاع أو انخفاض أو ثبات الإنتاجية، وبالتالي تمكن الإدارة من معرفة المـشكلات التـي أدت إلى الارتفـاع والمـشكلات التي أدت إلى الانخفاض، وهكذا تتمكن الإدارة من تحديد أسباب الخلل والعمل على معالجتها.. مما سيعد الأساس لتحسين الإنتاجية.

### 3-3-6 تحسين الإنتاجية: Productivity Improvement

وتهدف هذه العملية إلى تحقيق مستويات أفضل للإنتاجية سواء الكلية أو الجزئية... إن النـشاط الهـادف إلى تحسين الإنتاجية يجب أن يكون مستمراً Continuous ولا يتوقف عند تحقيق نتائج قد تبدو جيدة في المرحلـة الحالية للمنظمة، كما أن عملية تحسين الإنتاجية يجـب أن تـتم في إطـار بـرامج وسياسـات محـددة، وتوصـل إلى أهداف محددة، تشترك في تحقيقها جميع أقسام المنظمة وبعض الأطراف الخارجية مثل العملاء الموردين وغيرهم

ويجب ألا ننسى أن وسائل تحسين الإنتاجية هي عديدة ومتنوعة، كما أن عملية التحسين للإنتاجية سواء الكلية أم الجزئية تتم من خلال مداخل متعددة تكون مشتقة عادة من القانون العام للإنتاجية الكلية وهو نسبة المخرجات إلى المدخلات:

- زيادة المخرجات وزيادة المدخلات ولكن زيادة المخرجات تكون بصورة أكبر.
- زيادة المخرجات مع ثبات كمية أو قيمة المخلات.
- زيادة المخرجات مع نقصان كمية أو قيمة المدخلات.
- ثبات المخرجات مع نقصان كمية أو قيمة المدخلات.
- انخفاض المخرجات وكذلك انخفاض المدخلات ولكن انخفاض المدخلات يكون بصورة أكبر.

**مقومات تحسين الإنتاجية:**

1- اقتناع الإدارة العليا بأهمية وإمكانية تحسين الإنتاجية.
2- إحداث قسم خاص لإدارة الإنتاجية، أو تشكيل فريق عمل يرأسه أحد رجال الإدارة العليا ويفضل أن يكون المدير العام ذاته، ويمكن أن يضم هذا الفريق خبراء من داخل المنظمة واستشاريين من الخارج، وأن يكون هناك تمثيل لمختلف الأقسام والوحدات في هذا الفريق حتى يصبح نشاط تحسين الإنتاجية نشاطاً شاملاً لمختلف نواحي النشاط والأقسام والوحدات في المنظمة.
3- إعطاء أهمية خاصة للعنصر البشري في إنجاح عملية تحسين الإنتاجية، وذلك من خلال إشراك كافة العاملين في برامج التحسين، ووضع نظم للحوافز بحسب مشاركتهم في تحسين الإنتاجية.
4- الرقابة والمتابعة المستمرة لتنفيذ برنامج تحسين الإنتاجية، وذلك عن طريق الاجتماعات المنتظمة، التقارير، وتحديد أسباب الانحرافات.

**مثال (1)**

من شركة الشهباء توفرت البيانات الآتية عن نشاطها في نهاية عامي 2003، 2004

| البيان | 2003 | 2004 |
|---|---|---|
| إجمالي الإيرادات | ]2000000 | 1500000 |
| اهتلاك الأصول | 400000 | 300000 |
| إجمالي الأجور | 300000 | 100000 |
| المخزون | 600000 | 300000 |
| الخدمات المساعدة | 200000 | 100000 |

المطلوب:

1- حساب الإنتاجية الكلية.

2- حساب معدل نمو الإنتاجية.

3- حساب الإنتاجية الجزئية لكل عنصر من عناصر المدخلات وتفسير النتائج.

**الحل:**

**1- الإنتاجية الكلية لعام** 2003 = $\frac{2000000}{1500000} = 1.333$

الإنتاجية الكلية لعام 2004= $\frac{1500000}{800000} = 1.875$

ويدل ذلك على زيادة مستوى الإنتاجية الكلية بين عامي2003 و 2004 على الرغم من انخفاض إجمالي الإيرادات عام 2004

**2- معدل نمو الإنتاجية** = $\frac{\text{إنتاجية } 2004 - \text{إنتاجية } 2003}{\text{إنتاجية } 2003} \times 100\%$

$= \frac{1.333 - 1.875}{1.333} \times 100\ \% = 0.406 \approx 41\%$

**3- الإنتاجية الجزئية:**

**- إنتاجية العمل:**

إنتاجية وحدة النقد الواحدة المدفوعة كأجر لعام 2003= $\frac{2000000}{300000} = 6.66$

إنتاجية وحدة النقد الواحدة المدفوعة كأجر لعام 2004= $\frac{1500000}{100000} = 15$

وهنا يلاحظ تحسن كبير في إنتاجية العمل في عام 2004 عنه في عام 2003

**- إنتاجية المواد:**

إنتاجية وحدة النقد الواحدة الموظفة في المخزون لعام 2003=

$$\frac{2000000}{600000} = 3.333$$

إنتاجية وحدة النقد الواحدة الموظفة في المخزون لعام 2004 =

$$\frac{1500000}{300000} = 5$$

وهذا مؤشر على تحسن إنتاجية المواد في عام 2004 عنه في عام 2003.

**- إنتاجية الخدمات المساعدة:**

إنتاجية وحدة النقد الواحدة الموظفة في الخدمات المساعدة لعام 2003=

$$\frac{2000000}{200000} = 10$$

إنتاجية وحدة النقد الواحدة الموظفة في الخدمات المساعدة لعام 2004=

$$\frac{1500000}{100000} = 15$$

وتبين النتائج تحسن مستوى الإنتاجية للخدمات المساعدة في عام 2004 عنها في عام 2003

**- إنتاجية الأصول:**

إنتاجية إهتلاك الأصول لعام 2003= $\frac{2000000}{400000} = 5$

إنتاجية اهتلاك الأصول لعام 2004= $\frac{1500000}{300000}$ = 5

وهذا يعني ثبات مستوى إنتاجية اهتلاك الأصول

**مثال (2):**

من المصرف التجاري توفرت البيانات التالية عن أداء موظفي المصرف في عامي 2003 ، 2004

| البيان | قسم السحب | | قسم الحوالات | |
|---|---|---|---|---|
| | 2003 | 2004 | 2003 | 2004 |
| **عدد المتعاملين مع المصرف** | 1500 | 1800 | 600 | 750 |
| **عدد الموظفين الذكور** | 50 | 52 | 30 | 40 |
| **عدد الموظفات الإناث** | 22 | 20 | 8 | 10 |

المطلوب:

1- قياس إنتاجية كلاً من الموظفين المصرفيين الذكور والإناث في كل من القسمين وخلال العـامين المذكورين.

2- حساب معدل نمو إنتاجية كلاً من الموظفين الذكور، والإناث بين العامين المـذكورين في قـسم السحب.

**الحل:**

**1- إنتاجية الموظفين الذكور لعام 2003**

أ- قسم السحب: إنتاجية الموظفين الذكور = $\frac{1500}{50}$ = 30

ب- قسم الحوالات: إنتاجية الموظفين الذكور = $\frac{600}{30}$ = 20

**2- إنتاجية الموظفين من الإناث لعام 2003:**

أ- قسم السحب : إنتاجية الموظفات = $\frac{1500}{22} = 68.18$

ب- قسم الحوالات: إنتاجية الموظفة = $\frac{600}{8} = 75$

**3- إنتاجية الموظفين الذكور لعام 2004**

أ- قسم السحب: إنتاجية الموظف = $\frac{1800}{52} = 34.6$

ب- قسم الحوالات: إنتاجية الموظف = $\frac{750}{40} = 18.75$

**4- إنتاجية الموظفات لعام 2004:**

أ- قسم السحب: إنتاجية الموظفة = $\frac{1800}{20} = 90$

ب- قسم الحوالات: إنتاجية الموظفة = $\frac{750}{10} = 75$

**5- معدل نمو إنتاجية الموظفين الذكور في قسم السحب بين عامي 2003 و 2004:**

$$= \frac{30 - 34.6}{30} \times 100\% = 0.153 \approx 15\%$$

**6- معدل نمو إنتاجية الموظفات في قسم السحب بين عامي 2003 و 2004:**

$$= \frac{68.18 - 90}{68.18} \times 100\% = 0.320 \approx 32\ \%$$

### 4-6 أدوات قياس الكفاءة في الأعمال الإدارية والأعمال الخدمية

من المتفق عليه مدى الصعوبة في استخدام أساليب كمية لقياس كفاءة الأعمال الإدارية وكذلك الأعمال الخدمية، بسبب صعوبة التعبير الكمي لمدخلات ومخرجات هذه الأعمال.

وغالباً ما يستخدم الحكم والتقدير الشخصي أو ما يسمى بالفحص الإداري لقياس الكفاءة في الأعمال الإدارية غير الملموسة.

أما أهم أدوات قياس الكفاءة في الأعمال الخدمية وكذلك في الأعمال غير الملموسة عموماً فهي طريقة التقييم الموزون.

والتي سنعرض فيما يلي بعضاً من مجالات تطبيقها:

### 6-4-1 التقييم الموزون للكفاءة الإنتاجية لمدير:

إذ من المعروف أن أي مدير أو أي عمل إداري هو نظام System له مدخلات Inputs ومخرجات Outputs وعمليات Processes.

**أ- المدخلات وتتمثل في:**

- الخصائص والسمات الشخصية للمدير.
- القيم والمعتقدات السائدة في البيئة ذات التأثير على الظواهر الإدارية.
- العلوم والمعارف المرتبطة بالظواهر الإدارية.
- المعلومات المرتبطة بالموقف الإداري.
- مدخلات أخرى مثل: القوانين والتشريعات.

**ب- المخرجات وتتمثل في:**

- الإنجازات المادية والمعنوية.
- السياسات والنظم.
- الاستراتيجيات والخطط.
- القرارات.
- مخرجات أخرى.

وفيما يلي تقدم مثالاً توضيحياً لاستخدام التقييم الموزون في تقييم كفاءة المدير.

**جدول رقم (1) التقييم الموزون لكفاءة المدير**

| الصفة | التثقيل النسبي لها | النسبة المقدرة للمدير |
|---|---|---|
| القرار | % 10 | |
| إدارة الوقت | % 10 | |
| التطوير الذاتي | % 10 | |
| القيادة والتوجيه | % 10 | |
| الابتكار | %8 | |
| الاعتماد عليه | %8 | |
| الشخصية | % 5 | |
| التنظيم | % 5 | |
| التخطيط | % 5 | |
| المعاملة | % 5 | |
| الطموح | % 5 | |
| العدالة | % 5 | |
| المنطق والمرونة | % 3 | |
| التعاون | % 3 | |
| الذكاء | %2 | |
| القدرة على التعلم | %2 | |
| المظهر | %2 | |
| الاستقرار العاطفي | % 1 | |
| الهدوء النفسي | % 1 | |

وعلى الجدول أعلاه يجب إضافة البيانات الخاصة بالعمود الثالث، وهذه البيانات تعتمد على التقدير والحكم الشخصي للمقيم، وكلما كان مجموع النقاط في العمود

الثالث كبيراً كلما دل ذلك على كفاءة أعلى وأفضل للمدير، وكلما كان المجموع صغيراً أو ما دون الخمسين نقطة كان ذلك دليل على ضعف كفاءة المدير.

### 2-4-6 التقييم الموزون للكفاءة الإنتاجية لعامل المبيعات

لأجل قياس الكفاءة الإنتاجية (أو الخدمية) لعامل المبيعات فمـن الممكـن وضـع مجموعـة صـفات يجب أن يتحلى بها هذا العامل خلال فترة القياس، وإعطاء هذه الصفات قيم موزونة قياسية يـتم القيـاس على أساسها ، وكما يوضح الجدول التالي:

**جدول رقم (2) التقييم الموزون لكفاءة عامل المبيعات**

| الصفة | التثقيل النسبي لها | النسبة المقدرة للعامل |
|---|---|---|
| إرضاء الزبون | % 15 | |
| المعلومات | % 15 | |
| الإقناع | % 12 | |
| معاملة الزبائن | % 10 | |
| الاتصال | % 10 | |
| المظهر | % 10 | |
| الذاكرة | % 10 | |
| السرعة | % 8 | |
| الاستنتاج | % 6 | |
| الصوت | % 4 | |

وستكون كفاءة عامل البيع مقبولة إذا حصل بموجب تقـديرات المقـيم (توضـع في العمـود الثالـث) على أكثر من 70% كما أن حصول العامل على تقدير الصفر في أحد الصفات المذكورة في الجدول أعلاه يعني فشل هذا العامل في عمله.

### 3-4-6 التقييم الموزون للكفاءة الإنتاجية للمحاسب

ويتم التقييم بنفس الأسلوب مع مراعاة الصفات الواردة في الجدول التالي:

**جدول رقم (3) التقييم الموزون لكفاءة المحاسب**

| الصفة | التثقيل النسبي لها | النسبة المقدرة للمحاسب |
|---|---|---|
| التعامل مع الأرقام | % 20 | |
| استخدام الإحصاء | % 15 | |
| الدقة | % 15 | |
| السرعة | % 15 | |
| الذاكرة | % 13 | |
| المنطق | % 12 | |
| الاستنتاج | % 10 | |

**6-4- التقييم الموزون للكفاءة الإنتاجية للطبيب في مستشفى عام**

ويتم التقييم وفقاً للصفات الواردة في الجدول التالي:

**جدول رقم (4) التقييم الموزون لكفاءة طبيب**

| الصفة | التثقيل النسبي لها | النسبة المقدرة للطبيب |
|---|---|---|
| السرعة والدقة في تشخيص المرض | % 35 | |
| متابعة المريض في الأوقات المحددة | % 15 | |
| التطوير الذاتي | % 15 | |
| مدى استجابته لنداء أهل المريض | % 13 | |
| ملاحظة التغيرات الطارئة على المريض | % 12 | |
| تواجده بشكل دائم | % 5 | |
| مدى استفادته من الخدمات المساعدة | % 5 | |

**6-4-5 التقييم الموزون للكفاءة الإنتاجية للممرضة**

وذلك كما يوضح الجدول التالي:

**جدول رقم (5) التقييم الموزون لكفاءة الممرضة**

| الصفة | التثقيل النسبي لها | النسبة المقدرة للمرضة |
|---|---|---|
| تقديم الأدوية في الوقت المحدد للمريض | % 20 | |
| عدم التغيب عن العمل | % 20 | |
| عدم وجود شكاوي عليها | % 20 | |
| حسن تعاملها مع رؤسائها | % 20 | |
| عدم وجود إجازات مرضية | % 20 | |

### 6-4-6 التقييم الموزون للكفاءة الإنتاجية لشركة نقل ركاب:

إن الصفات الواردة في الجدول التالي وكذلك البيانات المتضمنة في الجدول، تم تطويرها وجمعها بموجب دراسة ميدانية على عينة محددة من المسافرين في بعض شركات النقل في سورية(*).

**جدول رقم (6) التقييم الموزون لكفاءة شركة نقل ركاب**

| الصفة | التثقيل النسبي لها | النسبة المقدرة للشركة |
|---|---|---|
| الأمان | % 16.3 | |
| الأمانة | % 14.7 | |
| الدقة | % 14 | |
| تكييف الحافلة | % 13.6 | |
| تعاون السائق | % 10 | |
| الخدمة المقدمة داخل الحافلة | % 8.5 | |
| تعاون ولباقة موظفي مكتب الحجز | % 8.1 | |
| سعر التذكرة (بطاقة السفر) | % 6.6 | |
| الاستراحات في الطريق | % 4.6 | |
| التلفاز | % 3.5 | |

(*) دراسة ميدانية نفذها طلبة دبلوم الدراسات العليا في قسم إدارة الأعمال جامعة حلب من متطلبات مادة إدارة الإنتاج، العام الجامعي 1999-1998، والدراسة نفذت خلال شهري شباط (فبراير) وآذار (مارس) من عام 1999.

## أسئلة وتمارين

1- أجر مقارنة بين المصطلحات الأربعة التالية: الإنتاجية، الإنتاج، الفعالية، الكفاءة.

2- تحدث عن أهمية الإنتاجية سواء على مستوى المنظمة أم على مستوى الاقتصاد القومي.

3- أوضح بالشرح وبالرسم دورة إدارة الإنتاجية.

4- اشرح آلية قياس الإنتاجية، وتحدث عن طرق قياس الإنتاجية.

5- ابحث في مقومات تحسين الإنتاجية.

6- البيانات الآتية تخص نشاط مصنع للأنابيب الاسمنتية في عامي 1998 ,1999

| البيان | 2004 | 2005 |
|---|---|---|
| إجمالي الإيرادات | 800000 | 750000 |
| المواد الأولية | 200000 | 100000 |
| الأجور والرواتب | 80000 | 60000 |
| الطاقة | 40000 | 50000 |

المطلوب:

1- حساب الإنتاجية الكلية.

2- حساب معدل نمو الإنتاجية.

3- حساب الإنتاجية الجزئية لكل عنصر من المدخلات.

4- في أحد المكاتب الأرضية لشركات الطيران، يوجد قسمان في المكتب هما: قسم الحجز، قسم الشحن، وقد توفرت البيانات الآتية عن أداء موظفي المكتب على مدى عامين هما 2004 و 2005

| البيان | قسم الحجز | | قسم الشحن | |
|---|---|---|---|---|
| | **2004** | **2005** | **2004** | **2005** |
| عدد العمليات المنفذة في المكتب | 2400 | 2000 | 1000 | 750 |
| عدد الموظفين الذكور | 25 | 30 | 15 | 10 |
| عدد الموظفات الإناث | 15 | 10 | 9 | 7 |

المطلوب:

1- قياس إنتاجية كلاً من الموظفين في المكتب من الذكور والإناث في كل قسم من القسمين، وخلال كل من العامين.

2- حساب معدل نمو إنتاجية كلاً من الموظفين الذكور والإناث بين العامين المذكورين.

# 7

# الفصل السابع

# الطاقة الإنتاجية

## 1-7 مقدمة:

يعتبر موضوع تخطيط وإدارة الطاقة الإنتاجية Capacity من الأنشطة الهامة لإدارة الإنتاج والعمليات، كما يعد من بين القرارات الاستراتيجية Strategic Decisions لإدارة المنظمة، فالقرار المحدد للطاقة الإنتاجية هو قرار يتسم بالمرونة الزائدة بسبب ارتباط مستوى الطاقة الإنتاجية بمستوى أو حجم الطلب على منتجات المنظمة، إذا فالطلب على الطاقة هو طلب تابع أو مشتق من الطلب على المنتجات، والذي يمثل طلب مستقل وتتحكم به ظروف ومعطيات السوق ورغبات وتفضيلات الزبائن، من هذا المنطلق يعتبر موضوع تحديد الطاقة الإنتاجية موضوعاً صعباً وتصاحبه مشكلات عديدة.

### 2-7 تعريف الطاقة الإنتاجية

يقصد بالطاقة الإنتاجية: أعلى كمية من المخرجات (كمية السلع أو الخدمات المنتجة) للنظام الإنتاجي خلال فترة زمنية معينة، إذاً فالطاقة الإنتاجية تشير إلى كميات الإنتاج معبراً عنها بعدد الوحدات المنتجة مثل كمية إنتاج مصنع ما خلال عام، أو شهر أو يوم، أو كمية إنتاج محطة توليد كهرباء معبر عنها بالكيلوات أو الميفاوات في السنة، أو الشهر، أو اليوم، أو كمية إنتاج مطعم معبراً عنها بعدد الوجبات المقدمة في الأسبوع أو اليوم، أو كمية إنتاج مصرف معبراً عنها بعدد المعاملات المصرفية التي تنجز في الأسبوع أو اليوم، كما يمكن أن تعبر إنتاجية الآلة الواحدة ليس فقط بعدد الوحدات التي تنتجها فقط بل وبعدد ساعات التشغيل المتاحة على هذه الآلة في اليوم أو الأسبوع.

### 3-7 أنواع الطاقة الإنتاجية

للطاقة الإنتاجية ثلاثة أنواع هي:

**1- الطاقة التصميمية Designed Capacity**

أو ما تسمى بالطاقة القصوى أو الطاقة النظرية، والطاقة التصميمية لمنظمة ما تعبر عن أقصى طاقة صممت المنظمة لإنتاجها وفي ظل ظروف إنتاج مثالية، فمثلاً يقال بأن المصنع (×) أحدث لإنتاج طاقة تبلغ (1000) طن/ سنة من الوحدات أو يقال بأن المستشفى (H) أسس لتقديم خدمة الصحة لمنطقة ما يبلغ عدد سكانها (50000) نسمة، أو لتقديم خدمة الصحة لـ (1500) مريض في الأسبوع، أو لإجراء (15) عملية جراحية في اليوم، أو يقال بأن حافلة ما صممت لتحمل (50) راكباً في لحظة ما، وهكذا..

**2- الطاقة المتاحة أو ما تسمى بالطاقة العملية**

وهي الطاقة المتوفرة ضمن معطيات وظروف المنظمة، وهي عادة ما تكون أقل من الطاقة التصميمية (إذ من غير الممكن افتراض سيادة الظروف المثالية دائماً) وهي غالباً ما تتراوح بين 75-85 % من الطاقة التصميمية فالمستجدات والظروف للمصنع (×) بعد أن تم بناءه لم تكن لتساعد على إنتاج أكثر من (850) طن/ سنة، كذلك فالطاقة التصميمية لسيارة ألمانية يعبر عنها بالسير بسرعة 260 كيلو متر/ ساعة على طرقات ألمانيا، في حين أن الطاقة المتاحة لهذه السيارات في طرقات بلد نام لا تتجاوز 220 كيلو متر / ساعة.

**3- الطاقة الفعلية أو الطاقة المستغلة**

وهي الطاقة التي يتحدد مستواها تبعاً لمستوى الطلب وظروف السوق، وهي تمثل كمية الإنتاج الفعلي خلال فترة زمنية محددة وفي ظل توفر موارد إنتاج محددة، والطاقة الفعلية قد تكون بمستوى أو أقل من الطاقة المتاحة.

فاقتصاديات التشغيل ومستوى الطلب قد تتطلب العمل عند مستوى طاقة فعلية يصل إلى 60% مثلاً من الطاقة المتاحة، فعلى سبيل المثال انخفاض الطلب على منتجات

المصنع (×) أو تعطل أحد خطوطه الإنتاجية يجبر الإدارة على التشغيل بطاقة إنتاجية فعليه لا تتجاوز 50% من طاقته التصميمية.

### 4-7 إدارة الطاقة الإنتاجية

إن قرار تحديد الطاقة الإنتاجية هو قرار استراتيجي (كما أشرنا آنفاً)، ولذلك فإن إدارة المنظمة بشكل عام وإدارة الإنتاج والعمليات بشكل خاص مطالبة بالتحديد الموضوعي والعلمي لمستوى الطاقة، وتطوير الاستراتيجيات البديلة لمستوى الطاقة وبما يضمن مواكبة أي تغير في مستويات الطلب.

فعلى ضوء كميات الطلب الحالي أو المستقبلي ونوعية الطلب وتوقيته يتم تحديد احتياجات الطاقة:

- فعلى أساس كمية الطلب يتم تحديد الطاقة الإنتاجية اللازمة لإنتاج هذه الكمية وكم تتطلب من آلات، عمال، مواد، الخ.
- وعلى أساس نوعية الطلب تتحدد نوعية الآلات والعمال والمواد الواجب توفرها لإنتاج الكمية المطلوبة وبالنوعية المطلوبة.
- أما على أساس توقيت الطلب، فيجب أن تتحدد الطاقة الإنتاجية اللازمة في ذلك التوقيت لإنتاج الكمية والنوعية المطلوبة وبالتوقيت المطلوب.

كما أن مستوى الطاقة الإنتاجية المتوقع أو المخطط يؤثر تاثيراً مباشراً على اختيار موقع المشروع والترتيب الداخلي له.

وبغض النظر عن طبيعة نشاط المنظمة فثمة خطوات محددة يمكن اتباعها لإدارة وتخطيط الطاقة الإنتاجية، وهي:

1- تحديد حجم الطلب الحالي أو المستقبلي على منتجات المنظمة سواء أكانت إنتاجية أم خدمية.
2- تحديد حجم أو مستوى الطاقة الإنتاجية اللازمة لتلبية الطلب.

3- تقدير الطاقة الإنتاجية اللازمة لتلبية الطلب.

4- تحديد الفجوة بين الطاقة اللازمة أو المطلوبة وبين الطاقة المتاحة.

5- تطوير البدائل الممكنة لمساعدة إدارة المنظمة لردم أو التخلص من هذه الفجوة.

6- تقييم كل من هذه البدائل باستخدام النماذج الكمية أو الوصفية المناسبة مع الأخذ بالاعتبار العوامل الاقتصادية، والتكنولوجية، والتسويقية ذات الصلة.

7- اختيار أفضل بديل من هذه البدائل واتخاذ القرار المتعلق بتنفيذ خطة الطاقة الإنتاجية.

**تخطيط الطاقة الإنتاجية**

إن تخطيط الطاقة الإنتاجية يهدف أساساً إلى تحديد الكمية اللازمة من كل مورد من الموارد Resources المطلوبة لتحقيق مستوى الطاقة المستهدف، فكما أشير آنفاً، من النادر أن يتطابق مستوى الطاقة اللازم لإنتاج الطلب المقدر مع مستوى الطاقة المتاحة، ولذلك تقوم الإدارة بتخطيط الطاقة الإنتاجية Capacity Planning، وبشكل متواز مع تخطيط الإنتاج Production Planning ، فكلا التخطيطين ينطلقان من تقديرات الطلب، ومع ذلك فكثيراً ما تستخدم خطة الطاقة الإنتاجية للإجابة على عدة تساؤلات حول خطة الإنتاج وهي:

- هل خطة الإنتاج ممكنة التنفيذ؟ أي هل هي واقعية ويمكن تنفيذها في ضوء الطاقة الإنتاجية المتاحة.
- هل خطة الإنتاج كفوءة؟ أي هل ستستخدم الموارد المتاحة استخداماً افضلاً، وهل ستساعد في تحقيق مزايا تنافسية للمنظمة.
- هل خطة الإنتاج مقبولة؟ وذلك من نواحي: التزامها بمواعيد التسليم المحددة، وجودة المنتجات المتفق عليها... الخ.

فإذا كانت إجابات هذه التساؤلات بالنفي، فإن على الإدارة تعديل خطة الإنتاج وبما يتناسب مع الطاقة الإنتاجية المتاحة.

بالمقابل فإن خطة الإنتاج تؤثر على خطة الطاقة الإنتاجية، فحجم ونوعية الإنتاج قد يستلزم استخدام أعلى لمستويات الطاقة.

والواقع أن كلاً من خطة الإنتاج وخطة الطاقة الإنتاجية هما خطتان متلازمتان وتؤثر كل واحدة منهما بالأخرى، ويهدفان في النهاية إلى إشباع الطلب الحالي والمستقبلي على منتجات المنظمة.

كما أن من الأمور الهامة لتخطيط الطاقة الإنتاجية هو موضوع التطابق الموضوعي والعلمي بينها وبين مستويات الطلب، ففي حالة زيادة الطلب على الإنتاج سيزداد الطلب أو الضغط على الطاقة المتاحة للمنظمة عندها يتوجب على الإدارة معالجة هذه الحالة عن طريق الحد من هذا الطلب على المنتجات أو اتباع بعض السياسات منها مثلاً: رفع الأسعار، أو إعادة جدولة الإنتاج، أو تلبية جزء من هذا الطلب فقط، أو الطلب من الزبائن تأجيل طلباتهم إلى فترة قادمة، وهذا كله ستكون له بعض الآثار السلبية على المنظمة.

أما في حالة زيادة الطاقة المتاحة عن حجم الطلب وهو ما يعني وجود طاقة فائضة وما يعنيه ذلك من ضياع فرص أو إيرادات، وتحمل تكاليف إضافية، ويمكن للإدارة معالجة هذه الحالة باتباع ، بعض الأساليب لزيادة الطلب مثل خفض الأسعار، أو حملة إعلانية جديدة، أو إعادة تصميم المنتجات.

وبشكل عام هناك عدة أساليب يمكن للمنظمة إتباعها لتحقيق الموائمة بين الطاقة الإنتاجية المتاحة وبين الطلب على المنتجات ومن هذه الأساليب:

1- تغيير حجم القوى العاملة مثل زيادة أو خفض حجم القوى العاملة بما يتماشى مع زيادة أو خفض حجم الطلب.
2- تعديل العمليات الإنتاجية، عن طريق إضافة آلات جديدة أو زيادة طاقة الآلات والمعدات الحالية.
3- تحسين طرق الإنتاج وطرق العمل.

4- إعادة تصميم المنتوج وبما يحقق الاستغلال الأفضل للطاقة المتاحة وتكيفها مع ظروف الطلب.

## 5-7 طرق تحديد الطاقة الإنتاجية المطلوبة

إن التنبؤ بمتطلبات الطاقة هو متغير تابع للطلب على المنتجات، فإذا كانت تقديرات الطلب معقولة ودقيقة فإن عملية التنبؤ بمتطلبات الطاقة ستكون بسيطة وسهلة.

وبشكل عام فإن التنبؤ بمستوى الطاقة يتطلب:

- التنبؤ بحجم الطلب وبعدها.
- تحديد مستوى الطاقة المطلوبة.

فإذا كان الطلب على المنتجات يتسم بالاستقرار النسبي يمكن استخدام تحليل الانحدار البسيط أو معادلة الاتجاه العام لتحديد حجم الطلب وبالتالي تحديد مستوى الطاقة، كذلك يمكن استخدام أسلوب تحليل التعادل، أما إذا كان الطلب يتسم بتقلبات كبيرة ففي هذه الحالة يفضل استخدام نماذج الاحتمالات ونظرية القرارات Decision Theory في التنبؤ بالطلب والطاقة الإنتاجية.

### 7-5- 1- معادلة الاتجاه العام

إن معادلة الاتجاه العام هي: $y_c = a + b(x)$

حيث: yc تمثل مستوى الطاقة المطلوب خلال فترة معينة

x تمثل متغير الزمن وهو مستقل.

أما الثابتان b و a فيتم حسابهما كما يلي: $b = \dfrac{\sum xy - n\bar{x}\,\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$

$a = \bar{y} - b\bar{x}$

**مثال (1):**

كانت بيانات الطاقة الإنتاجية مقدرة بساعات التشغيل المطلوبة أسبوعياً خلال أشـهر عـام 2000 في شركة الجزيرة لإنتاج حقائب السفر، معطاة كما يلي:

| الشهر | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الطاقة الإنتاجية بالساعة أسبوعيا | 240 | 260 | 190 | 200 | 220 | 230 | 215 | 180 | 175 | 195 | 195 | 250 |

المطلوب: تقدير الطاقة الإنتاجية المقدرة بعـدد سـاعات التـشغيل الأسـبوعية للأشـهر الثلاثـة الأولى لعام 2001

**الحل**

| **الأشهر** | **x** | **الطاقة الإنتاجية مقدرة بساعات التشغيل الأسبوعية (y)** | **xy** | **$X^2$** |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 240 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 260 | 260 | 1 |
| 3 | 2 | 190 | 380 | 4 |
| 4 | 3 | 200 | 600 | 9 |
| 5 | 4 | 220 | 880 | 16 |
| 6 | 5 | 230 | 1150 | 25 |
| 7 | 6 | 215 | 1290 | 36 |
| 8 | 7 | 180 | 1260 | 49 |
| 9 | 8 | 175 | 1400 | 64 |
| 10 | 9 | 185 | 1665 | 81 |
| 11 | 10 | 195 | 1950 | 100 |
| 12 | 11 | 250 | 2750 | 121 |
| المجموع | 66 | 2540 | 13585 | 506 |

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{66}{12} = 5.5$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{2540}{12} = 211.66$$

$$b = \frac{\sum xy - n\,\bar{x}\,\bar{y}}{\sum x^2 - n\,\bar{x}^{\,2}} = \frac{13585 - 12\,(5.5 \times 211.66)}{506 - 12\,(5.5)^2} = -2.69$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 211.66 - (-2.69 \times 5.5) = 196.85$$

وبالتالي تصبح معادلة الاتجاه العام كما يأتي:

$$y = 196.85 - 2.69\,x \qquad (1)$$

و x هنا تمثل ترتيب الفترة المطلوبة في السلسلة الزمنية.

وهي لشهر كانون الثاني (يناير) من عام 2001 تبلغ 12

ولشهر شباط (فبراير) من عام 2001 تبلغ 13

ولشهر آذار (مارس) من عام 2001 تبلغ 14

وبالتعويض في المعادلة رقم (1) ينتج لدينا:

- الطاقة المقدرة لشهر كانون الثاني (يناير):

$y = 196.85 - 2.69\,(12) = 164.57$ ساعة أسبوعياً

- الطاقة المقدرة لشهر (فبراير):

$y = 196.85 - 2.69\,(13) = 161.88$ ساعة أسبوعياً

- الطاقة المقدرة لشهر آذار (مارس):

$y = 196.85 - 2.69\,(14) = 159.19$ ساعة أسبوعياً

### 2-5-7 أسلوب تحليل التعادل: Break – Even Analysis

على الرغم من المآخذ على أسلوب تحليل التعادل، فما يزال يستخدم حتى الآن وبشكل واسع (مع أنه تم تطويره في ثلاثينيات القرن العشرين) فهو يفيد في تحديد نقطة التعادل Break-Event Point وهي النقطة التي تتساوى عندها الإيرادات الكلية مع التكاليف الكلية، وهذه النقطة تشير إلى عدد الوحدات المنتجة أو قيمة هذه الوحدات، وهي تقابل حجم معين من الإنتاج، وأي إنتاج دون هذا الحجم سيلحق بالمنظمة خسائر، كما أن أي إنتاج فوق هذا الحجم ستحقق المنظمة من خلاله أرباح، كما أن كمية التعادل تتطلب مستوى معين أو نسبة محددة من الطاقة الإنتاجية.

إذاً فتحليل التعادل يتطلب معرفة ثلاثة متغيرات هي:

الإيرادات الكلية، التكاليف الثابتة، التكاليف المتغيرة، فالإيرادات الكلية وتشمل الإيرادات الاستثمارية وإيرادات المضاربة وإيرادات التشغيل والأخيرة هي الأهم وتتحدد على أساس كمية المبيعات (أو حجم الإنتاج) × سعر البيع للوحدة الواحدة المباعة

أما التكاليف الثابتة Fixed Costs فهي مجموعة التكاليف التي لا ترتبط بحجم الإنتاج أي لا تتغير بتغير كمية الإنتاج ومن أمثلتها:

أقساط الاهتلاك، الإيجارات، رواتب وأجور الإدارة، الفوائد، التأمينات وغيرها وهي تكاليف تتحملها الإدارة حتى ولو لم يكن هناك إنتاج.

بينما التكاليف المتغيرة Variable costs فهي التكاليف التي تتغير بتغير حجم الإنتاج ومن أمثلتها: تكلفة المواد، تكلفة العمل المباشرة.

ويمكن احتساب كمية التعادل (أو نقطة التعادل) بالطرق التالية:

أ- في حالة كل منتج على حدة:

$$\text{الطريقة الرياضية: كمية التعادل بالوحدات} = \frac{\text{مجموع التكاليف الثابتة}}{\text{سعر البيع – التكلفة المتغيرة للوحدة}}$$

$$\text{كمية التعادل بالقيم النقدية} = \frac{\text{مجموع التكاليف الثابتة}}{1 - \frac{\text{التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة}}{\text{سعر البيع للوحدة الواحدة}}}$$

طريقة الرسم البياني (خارطة التعادل) : كما سيتم توضيحه في المثال التالي.

ب- في حالة المزيج السلعي (أو تشكيلة المنتجات) فيتم حساب كمية التعادل بواسطة العلاقة التالية:

$$\text{كمية التعادل} = \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\left[\left(1 - \frac{\text{التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة}}{\text{سعر البيع للوحدة الواحدة}}\right) \times \text{الوزن النسبي للمنتج}\right]}$$

$$\text{أما نسبة الطاقة المحققة لكمية التعادل} = \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\text{الطاقة الكلية ( سعر البيع للوحدة – التكلفة المتغيرة للوحدة)}}$$

**مثال(2)**

شركة سيف الدولة لإنتاج الكراسي الخشبية الصغيرة، يبلغ مجموعه تكاليفها الثابتة (200000) دينار وتبلغ تكلفة المواد للوحدة الواحدة (3) دينار، وتكلفة العمل للوحدة الواحدة تبلغ (2) دينار، ويبلغ سعر البيع للوحدة الواحدة(10) دينار، المطلوب إيجاد نقطة التعادل بالوحدات والقيمة رياضياً وبيانياً، ونسبة استغلال الطاقة المحققة إذا علمت أن الطاقة القصوى المتاحة هي: 70000 وحدة

**الحل:**

أ- بالأسلوب الرياضي:

$$\text{كمية التعادل بالوحدات} = \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\text{سعر البيع للوحدة – التكلفة المتغيرة للوحدة}} = \frac{200000}{10-5}$$

= 40000 وحدة

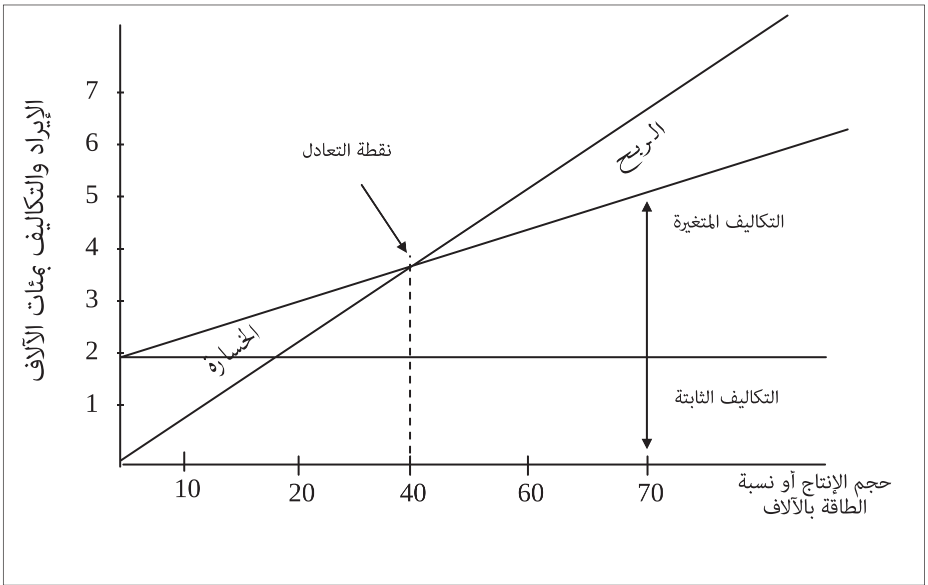
$$\text{كمية التعادل بالقيمة} = \frac{200000}{1-\frac{5}{10}} = \frac{200000}{0.5} = 400000 \text{ دينار}$$

$$\text{نسبة الطاقة المحققة لكمية التعادل} = \frac{200000}{70000\ (10-5)} \times 100\% = 57.14\%$$

ب- بالرسم البياني على افتراض أن كمية الإنتاج ستأخذ القيم التالية بالوحدات

0 , 10000 , 20000 , 40000 , 60000 , 70000 وحدة

| الإنتاج | التكاليف الثابتة | التكاليف المتغيرة | التكاليف الكلية | الإيرادات الكلية | الربح أو الخسارة |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 200000 | 0 | 200000 | 0 | 20000 |
| 10000 | 200000 | 50000 | 250000 | 100000 | 150000 |
| 20000 | 200000 | 100000 | 300000 | 200000 | 100000- |
| 40000 | 200000 | 200000 | 400000 | 400000 | 0 |
| 60000 | 200000 | 300000 | 500000 | 600000 | 100000+ |
| 70000 | 200000 | 350000 | 550000 | 700000 | 150000+ |




**شكل رقم (1) خارطة التعادل**

**مثال (3)**

شركة الفارس لإنتاج الألبسة الداخلية القطنية تنتج خمس قياسات من هذه الألبسة وتبلغ التكاليف الثابتة في هذه الشركة (20000) دينار في حين أن التكاليف المتغيرة تختلف باختلاف قياس الوحدة المنتجة والتي يوضحها الجدول التالي:

| نوع المنتج | التكلفة المتغيرة للوحدة بالدينار | سعر البيع للوحدة بالدينار | عدد الوحدات المتوقع بيعها |
|---|---|---|---|
| قياس 42 | 0.75 | 3 | 5000 |
| قياس 44 | 1.00 | 4 | 60000 |
| قياس 46 | 1.25 | 6 | 7500 |
| قياس 48 | 1.50 | 8 | 5000 |
| قياس 50 | 1.80 | 9 | 4000 |

المطلوب حساب كمية أو نقطة التعادل.

**الحل**

سنقوم بإعطاء وزن نسبي لكل منتج على أساس نسبة مئوية من المبيعات الإجمالية وذلك كما يوضح الجدول التالي:

| المنتج (1) | سعر البيع (2) | التكلفة المتغيرة (3) | التكلفة المتغيرة / سعر البيع (4) | 1 – التكلفة المتغيرة / سعر البيع (5) | قيمة المبيعات المتوقعة (6) | النسبة من المبيعات الكلفة (7) | المساهمة الموزونة (7) x (5) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| قياس 42 | 3 | 0.75 | 0.25 | 0.75 | 15000 | 0.094 | 0.0705 |
| قياس 44 | 4 | 1.00 | 0.25 | 0.75 | 24000 | 0.15 | 0.1125 |
| قياس 46 | 6 | 1.25 | 0.21 | 0.79 | 45000 | 0.28 | 0.2212 |
| قياس 48 | 8 | 1.50 | 0.19 | 0.81 | 40000 | 0.25 | 0.2025 |
| قياس 50 | 9 | 1.80 | 0.20 | 0.80 | 36000 | 0.225 | 0.18 |
| المجموع | | | | | 160000 | 1.00 | 0.7867 |

وبذلك تكون كمية التعادل بالقيمة:

$$= \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\sum \left[ \left(1 - \frac{\text{التكاليف المتغيرة للوحدة}}{\text{سعر البيع للوحدة}}\right) \times \text{الوزن النسبي للمنتج} \right]}$$

$$= \frac{20000}{0.7867} = 25422.65 \text{ دينار}$$

### 3-5-7 استخدام نظرية القرارات

فكما ذكرنا آنفاً تستخدم نظرية القرارات ونماذج الاحتمالات عندما تحدث تقلبات كبيرة في مستوى الطلب على المنتجات وبالتالي على الطاقة الإنتاجية المطلوبة.

**مثال (4)**

شركة الرشيد تورز تنوي توسيع طاقاتها الإنتاجية (طاقة النقل)، وتتوفر أمام إدارة الشركة أربعة بدائل وهي:

1- تحسين حالة وسائط النقل المملوكة لها من حافلات وسيارات صغيرة فإذا سادت ظروف طلب إيجابية على خدماتها فإنها ستحقق أرباحاً إضافية قدرها (20000) دينار في الشهر، أما إذا سادت ظروف طلب سلبية فإنها ستخسر (5000) دينار في الشهر.

2- شراء حافلات كبيرة ومكيفة جديدة ، فإذا سادت الظروف الإيجابية ستحقق أرباحاً إضافية تصل إلى (200000) دينار في الشهر، بينما إذا سادت الظروف السلبية فستخسر (100000) دينار في الشهر.

3- شراء حافلات متوسطة الحجم جديدة، فإذا سادت الظروف الإيجابية ستحقق ربحاً إضافياً قدره (100000) دينار شهرياً، وإذا سادت ظروف سلبية ستخسر (40000) دينار شهرياً.

4- شراء سيارات صغيرة، فإذا سادت ظروف طلب إيجابية ستحقق ربحاً إضافياً قدره (80000) دينار شهرياً، وستخسر (30000) دينار شهرياً إذا سادت ظروف طلب سلبية.

وإذا افترضنا أن احتمال سيادة الظروف الإيجابية هو (0.60) والظروف السلبية هو (0.40) فأي من هذه البدائل هو الأفضل.

**الحل:** باستخدام قانون أعلى قيمة متوقعة للنقود نجد أن:

قيمة البديل الأول = 0.60 (20000) + 0.40 (-5000) = 12000 – 2000

= 10000 دينار

قيمة البديل الثاني = 0.60 (200000) + 0.40 (-100000) = 120000 – 40000

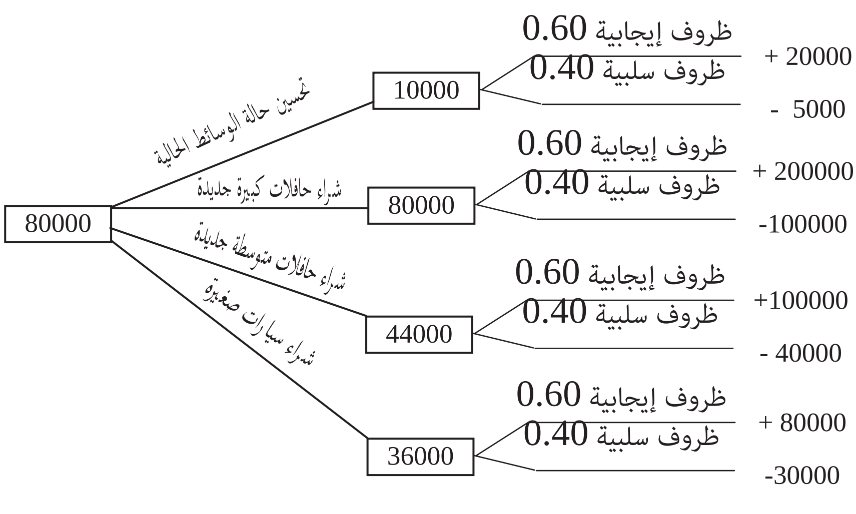
= 80000 دينار

قيمة البديل الثالث = 0.60 (100000) + 0.40 (-40000) = 44000 دينار

قيمة البديل الرابع = 0.60 (80000) + 0.40 (-30000) = 36000 دينار

إذاً فإن أفضل هذه البدائل هو البديل الثاني لأنه يحقق أعلى قيمة متوقعة يليه البديل الثالث فالبديل الرابع وأخيراً البديل الأول.

ويمكن تمثيل هذا المثال على شجرة القرارات Decision Tree كما يلي:




**الشكل رقم (2) شجرة القرارات**

## أسئلة وتمارين

1- لماذا يعتبر قرار تحديد مستوى الطاقة الإنتاجية قراراً استراتيجياً.

2- اشرح أنواع الطاقة الإنتاجية.

3- تحدث عن إدارة الطاقة الإنتاجية.

4- يعد تخطيط الطاقة الإنتاجية متلازماً مع تخطيط الإنتاج، أوضح ذلك.

5- من شركة زينة لإنتاج مستحضرات التجميل، كانت البيانات الخاصة بالطاقة الإنتاجية على مدار عام 1999 ، معطاة كما يلي:

| الشهر | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الطاقة الإنتاجية مقدرة بساعات التشغيل/أسبوعيا | 600 | 550 | 500 | 572 | 500 | 525 | 450 | 400 | 650 | 600 | 550 | 500 |

المطلوب : تقدير الطاقة الإنتاجية المقدرة بعدد ساعات التشغيل الأسبوعية في الشهور الأربعة الأولى من عام 2000.

6- شركة الحمدانية لصناعة الثريات، تبلغ تكاليفها الثابتة 300000 دينار وتبلغ تكلفة المواد للوحدة الواحدة (الثريا الواحدة) 20 دينار، وتكلفة العمل للوحدة الواحدة تبلغ (15) دينار، في حين أن سعر البيع للوحدة الواحدة هو (50)دينار.

المطلوب :

1- إيجاد كمية التعادل بالوحدات وبالقيمة، رياضياً وبيانياً.

2- نسبة استغلال الطاقة المحققة للتعادل إذا علمت أن الطاقة القصوى المتاحة هي إنتاج 25000 وحدة إنتاج.

7- مطعم يافا يقدم ثلاث أصناف من الأطعمة، تبلغ التكاليف الثابتة في هذا المطعم 50000 دينـار، وأن التكلفة المتغيرة تختلف باختلاف نوع الطعام وكما توضحها البيانات الآتية:

| نوع الطعام | التكلفة المتغيرة للوحدة | سعر البيع للوحدة | عدد الوحدات المتوقع بيعها |
|---|---|---|---|
| الطعام A | 3 | 7 | 200 |
| الطعام B | 4 | 10 | 150 |
| الطعام C | 5 | 12 | 100 |

المطلوب : حساب نقطة أو كمية التعادل لمزيج الأطعمة

# 8

# الفصل الثامن

# إدارة الجودة الشاملة

## 8-1 مقدمة

إن مفهوم إدارة الجودة الشاملة Total Quality Management ما هو إلا امتداد طبيعي للجهود المكثفة طوال السنين التي سبقت ظهوره في تطوير الأداء والتحسين، فقد ابتكرت خرائط مراقبة الجودة Control Charts في أمريكا عام 1924 على يد الإحصائي الشهير شيوارت Shwehart وذلك لمراقبة وضبط جودة الإنتاج، والتي عدت الأساس في تطور مفاهيم إدارة الجودة الشاملة فيما بعد، ولكن هذا الموضوع لم يجد رواجاً واهتماماً كافياً في أمريكا خلال تلك الفترة، إلا أنه وبعد الحرب العالمية الثانية، بدأت مرحلة من الاهتمام الواسع بمفاهيم الجودة وإدارة الجودة، وخاصة في اليابان، حيث ساد في بدايات هذه المرحلة مفهوماً جديداً أكثر إحكاماً سمي توكيد أو ضمان الجودة Quality Assurance فقد كان الهدف منه إحكام السيطرة ووضع الإجراءات التي ستفضي في النهاية إلى مدخل إداري جديد سمي بمدخل إدارة الجودة QMA: Quality Management Approach.

كما شهدت هذه المرحلة في فترة لاحقة ظهور مفهوم جديد هو تحسين الجودة Quality Improvement، وفي أواخر عقد الخمسينيات من القرن العشرين بدأ الحديث عن مفهوم إدارة الجودة الشاملة من قبل Feigenbaum، حيث أكد أن تطوير الجودة في المنظمة يمر بمراحل متعددة من التفتيش Inspection إلى ضبط الجودة ثم ضمان الجودة، فتحسين الجودة وأخيراً الوصول إلى إدارة الجودة الشاملة.

ومع ظهور إدارة الجودة الشاملة كفلسفة إدارية وكمنظومة جـودة فقـد بـدأت مرحلـة جديـدة لا تزال تمثل إحدى سمات عصرنا الراهن، وطموحاً مشروعاً تسعى إليه كل المنظمات التي تسعى إلى تحقيـق النجاح والاستمرار.

### 2-8 المفاهيم الأساسية لإدارة الجودة الشاملة

قبل الدخول في استعراض تعاريف إدارة الجودة الشاملة، نرى من الضروري التعرف على أهم المفاهيم والمصطلحات ذات العلاقة بالجودة وبشكل موجز وهي:

**الجودة Quality** فثمة تعاريف عدة لمصطلح الجودة منها:

- هي مجمل الخواص التي تتعلق بقابلية منتج أو عملية أو خدمة لاستفياء احتياج متوقع أو مواصفة أداء متفق عليها، طوال فترة الاستخدام المتوقعة.
- هي مدى ملاءمة المنتج للاستعمال.
- هي مدى تحقيق المنتج لرغبات المستهلك.
- هي مدى مطابقة المنتج للمواصفات الموضوعة.
- هي المجموع الكلي للمزايا والخصائص التي تؤثر على مقدرة سلعة أو خدمة على تلبية حاجـة معينة.

- **ضبط الجودة: Quality Control**

مجموعة الإجراءات المنتظمة التي تتبعها المنظمة لقياس الجودة الحقيقية لأداء المنتـوج ومقارنتهـا بالمواصفات المحددة له، والإجراءات التصحيحة التي قد تتخذ في حالة وجود أي اختلاف.

- **توكيد الجودة : Quality Assurance**

كل الإجراءات المخططة والمنهجية اللازمة لإعطاء ثقة بأن المنتوج أو العملية المؤداة سـوف تـستوفي مطالب الجودة.

- **دليل الجودة: Quality Manual**

هو وثيقة توضح سياسة الجودة وأنظمتها وأسلوب تحقيقها لمنظمة ما.

- **سياسة الجودة: Quality Policy**

هي أحد أهداف الجودة الحالية للمنظمة ويتم التعبير عنها رسمياً بواسطة الإدارة العليا للمنظمة.

- **خطة الجودة: Quality Plan**

هي وثيقة تحديد الأساليب العملية ومصادر ونشاطات الجودة المتعلقة بمنتج محدد أو عملية أو خدمة أو عقد أو مشروع محدد.

- **حلقة الجودة : Quality Circle**

هي مجموعة صغيرة من العاملين يقومون بأعمال متشابهة أو متكاملة يجتمعون سوياً بصفة تطوعية وبانتظام، لتحديد وتحليل وتقديم حلول للمشاكل المتعلقة بمنطقة عملهم وذلك لتحسين الجودة والإنتاجية.

**التعاريف التفصيلية لمكونات اصطلاح إدارة الجودة الشاملة:**

**الإدارة:** تعني التطوير والمحافظة على إمكانية المنظمة من أجل تحسين الجودة بشكل مستمر.

**الجودة:** تعني الوفاء بمتطلبات المستفيد بل وتجاوزها، أو أن يتم تلافي العيوب والنواقض منذ المراحل الأولى للعملية وبما يرضي المستفيد.

**الشاملة:** إدخال كل فرد وكل شيء في نطاق التحسين، والبحث عن الجودة في كل مجالات العمل من معرفة احتياجات المستهلك حتى رضاه عن المنتجات أو الخدمات المقدمة.

**وبالتالي يمكننا إيراد التعاريف التالية لإدارة الجودة الشاملة:**

- أودجرز Odgers عرفها بأنها: أكثر من مجرد عمليات الإدارة، إنها ثقافة، طريقة حياة، من خلالها وعن طريقها تهدف المنظمات إلى إحداث تغييرات أساسية في طريقة الأداء لكل الأفراد، المديرين، الموظفين، والتصرف السليم في المنظمة.
- آرثر Arthar عرفها بأنها: ثورة ثقافية في الطريقة التي تعمل وتفكر بها الإدارة حول تحسين الجودة، إنها تغيير مستمر من إدارة تنظر إلى النتائج إلى إدارة تتفهم وتدير العمليات بشكل يحقق النتائج، وبما يقود إلى تخفيض التكلفة.
- معهد الجودة الفيدرالي الأمريكي عرفها بأنها: القيام بالعمل الصحيح بشكل صحيح من أول مرة، مع الاعتماد على تقييم المستهلك في معرفة تحسين الأداء.
- وزارة الدفاع الأمريكية عرفتها بأنها: فلسفة ومجموعة مبادئ إرشادية والتي تعتبر بمثابة دعائم التحسين المستمر للمنظمة، هي تطبيق للأساليب الكمية وأساليب الموارد البشرية، لتحسين الخامات والخدمات الموردة للمنظمة، وكل العمليات داخل المنظمة، ودرجة الوفاء باحتياجات المستهلك الحالية والمستقبلية.

كما تعرف إدارة الجودة الشاملة بأنها: عملية إدارية تركز على التحسين المستمر في إنجاز الأعمال، بدءاً من دراسة السوق حتى خدمات ما بعد البيع، باستغلال قدرات جماعات العمل والتنسيق بين كافة المستويات الإدارية والجهات المعنية بالجودة، باستراتيجية مخططة للجودة تهدف إلى إشباع رغبات المستهلكين بل وتجاوزها.

ومن وجهة نظرنا فإن إدارة الجودة الشاملة هي نظام ديناميكي شامل للوظائف الإدارية يهدف إلى إشاعة وإرساء المسؤولية الجماعية للعاملين، لتقديم السلع أو الخدمات بالمواصفات والخصائص التي تلبي متطلبات الزبائن وتشبع حاجاتهم في ظل ظروف التنافس.

وعلى الرغم من التباين النسبي بين هذه التعاريف إلا أنها تركز على عناصر مشتركة رئيسية هي أن إدارة الجودة الشاملة:

- عملية تحسين مستمرة.
- تهتم بتنمية وتقدير العنصر البشري بمن فيه الموردين.
- تستخدم الطرق الكمية لضبط الجودة وتقييم الأداء.
- تركز على إرضاء الزبون.
- إضافة إلى عناصر أخرى تتمثل في

– التزام الإدارة العليا بجعل الجودة من أولى اهتماماتها.

– تحسين العمليات باستمرار.

– التنسيق والتعاون بين الأقسام والإدارات واستخدام فرق العمل.

– إشراك جميع العاملين في المنظمة في جهود تحسين الجودة.

– إشراك الموردين والزبائن في تطبيق إدارة الجودة الشاملة.

– التركيز على مبدأ الجودة خلال مراحل العمل والإنتاج وليس فقط في المرحلة النهائية.

– استخدام أساليب البحث العلمي لحل المشكلات.

**3-8 أهمية إدارة الجودة الشاملة**

تتجلى أهمية إدارة الجودة الشاملة من خلال النتائج الكبيرة والنجاحات التي حققتها المنظمات اليابانية وغيرها ممن طبقت هذه الفلسفة فقد وجدت فيها:

- منهج شامل للتغيير.
- الالتزام بها يعني القابلية لتغيير سلوكيات الأفراد اتجاه مفهوم الجودة.
- أن تطبيقها يعني أن المنظمة لم تعد تهتم بالعملاء والمستهلكين فحسب، وإنما تنظر إلى أن كل نشاط من أنشطتها الداخلية كزبون بالنسبة للأنشطة الأخرى، وبالتالي فإن الجودة هي ناتج جهود وتعاون الزبائن من الداخل والخارج.
- إن أهميتها لا تنعكس على تحسين العلاقات المتبادلة بين الموردين والمنتجين فحسب، وإنما على تحسين الروح المعنوية لدى العاملين وتنمية روح الفريق

والإحساس بالفخر، حيث تتحسن سمعة المنظمة مثلما تنعكس فائدتها على تحسين أساليب مراقبة العمليات وتطوير أساليب المراجعة والمراقبة.

كما تتجلى أهمية إدارة الجودة الشاملة من خلال الدوافع الداعية لتطبيقها وهذه الدوافع هي:

- زيادة نصيب المنظمة من السوق.
- الوفاء بمتطلبات الزبائن.
- زيادة الأمن الوظيفي للعاملين.
- الاستفادة من التطور التقني.

وعندما تطبق إدارة الجودة الشاملة فإن من أهم النتائج المتوقعة لها ما يلي:

- زيادة الإنتاجية.
- الالتزام التام بمواعيد الإنتاج والتسليم.
- زيادة اهتمام العاملين برضى الزبائن.
- تحسين العلاقة بين العاملين وإدارة المنظمة والعمل بروح الفريق الواحد.
- انخفاض التكاليف وزيادة الأرباح.
- تحسين موقف المنظمة التنافسي في السوق.

يقول توم غلين Tom Glenn أن نسبة 40-50 % من تكاليف الخدمات التي تقدمها المنظمات الحكومية تضيع هدراً لغياب التركيز على الجودة.

### 4-8 إدارة الجودة الشاملة: النشأة والتطور

يرجع البعض إدارة الجودة الشاملة بجذورها إلى السنوات الأولى من هذا القرن عندما بدأت دراسات الزمن والحركة التي نادى بها تايلور Taylor، حيث تتابع الاهتمام من قبل رواد آخرين حتى تم الوصول إلى مفهوم إدارة الجودة الشاملة، وتعتبر الولايات المتحدة الأمريكية البيئة التي شهدت ولادة هذا المدخل إلا أنه لم يجد التطبيق المتواصل، بل ترعرع وأثمر وازدهر في اليابان التي اعتمدته بعد الحرب العالمية الثانية والجدول التالي يلخص مراحل التطور لهذا الحقل:

**جدول رقم (1) تاريخ إدارة الجودة الشاملة**

| السنة | الأسماء وأهم الأفكار |
|---|---|
| 1911 | تايلور أول مـن نـادى بدراسـة الـزمن والحركـة فكـان مـؤشراً لـولادة اهتمامـات حديثـة بالكفاءة |
| 1924 | شيورات – قدم فكرة الرقابة على الجودة إحصائياً |
| 1940 | ديمنج- ساهم من خلال عمله في دائرة الحـرب الأمريكيـة كمعلـم لتقنيـات الرقابـة عـلى الجودة |
| 1950 | ديمنج- أصبحت أفكاره عنواناً لمجالات علمية في اليابان تركز على موضوع الجودة |
| 1951 | جوران- نشر كتاباً عن الرقابة على الجودة. |
| 1970 | كروسبي طرح مفهوم "الخلو من العيوب" Zero defect أي ضرورة أن يخلـو المنـتج مـن العيوب نهائياً أي بدايات التركيز على الجودة. |
| 1980 | بدأ الإعلام يتحدث عن النفوذ اليابـاني وطـرح تـساؤلاً مفـاده إذا كانـت اليابـان متمكنـة فلماذا نحن لا؟ وذلك اعترافاً مـنهم بنجـاح أفكـار Deming في الإدارة اليابانيـة وضرورة بعثها من جديد في الإدارة الأمريكية. |
| 1981 | أخذت الشركات الصناعية الكبرى تعقد ندوات ودعت Deming للتحدث للإدارات العليا عن أهمية العلاقة بين المنتجين وخبراء الجودة وضرورة ترسيخ هذه العلاقة. |
| 1982 | ديمنج نشر كتاباً بعنوان (الجودة، الإنتاجية، والموقع التنافسي). |
| 1987 | الكونغرس الأمريكي أنشأ جائزة (MBNQA) Malcolm Baldrige National Quality Award جائزة مالكوم باريدج القومية للجودة. |
| 1988 | أصدر وزير الدفاع الأمريكي مالكوم باريدج توجيهاته إلى دوائر الـدفاع لتكييـف اسـاليب أعمالها بما يتلاءم وإدارة الجودة الشاملة. |
| 1989 | أول شركة أمريكية (فلوريدا للطاقة والكهرباء) تربح جائزة ديمنج من اليابان. |
| 1993 | مدخل إدارة الجودة الشاملة أصبح يدرس بشكل واسع في الجامعات والكليات الأمريكية |

**5-8 مبادئ إدارة الجودة الشاملة**

هي مجموعة السمات أو الخصائص التي تسمح بتطبيق ناجح لإدارة الجودة الشاملة وهذه المبادئ هي:

**1- التركيز على المستهلك: Acustomer focus**

وليس المقصود بالمستهلك هنا المعنى الدارج له وهو الشخص الطبيعي أو الاعتباري الذي يقتني السلعة أو الخدمة لإشباع حاجة معينة لديه، فالمقصود بالمستهلك وفق أدبيات إدارة الجودة الشاملة يشمل المستهلك الخارجي كما أوضحنا آنفاً، وكذلك المستهلك الداخلي ويقصد به الإدارات أو الأقسام أو الأفراد داخل المنظمة فكل إدارة أو قسم أو فرد هو مستهلك ومورد بنفس الوقت، فهو مستهلك لما أنجزته الإدارة أو القسم أو الفرد الذي سبقه، كما أنه مورد لما ستنجزه الإدارة أو القسم أو الفرد الذي يليه في إطار العملية الإنتاجية.

وإدارة الجودة الشاملة تهدف إلى الأداء الصحيح الذي يخدم المستهلك بنوعيه الداخلي والخارجي، وبذلك تكون مسؤولية الجودة هي مسؤولية أي فرد في التنظيم.

**2- التركيز على العمليات والنتائج معاً**

**Afocus on the process as well as to result**

عادة ما يتحول المستهلك الداخلي أو الخارجي إلى منتجات المنافس، إذا ما وجد منتجات أو خدمات المنظمة لا تتمتع بالخصائص والمواصفات التي يرغب في توفرها في هذه المنتجات، وإدارة الجودة الشاملة تستخدم هذه النتائج كمؤشر على عدم جودة العمليات، فالنتائج غير الجيدة هي منطقياً نتيجة لعمليات غير جيدة، ولذلك تنال جودة العمليات اهتماماً وتركيزاً من قبل إدارة الجودة الشاملة بنفس القدر من الاهتمام والتركيز على جودة النتائج.

**3- منع الأخطاء قبل وقوعها: Prevention**

وهو مبدأ ذي صلة مباشرة بالمبدأ الثاني، فالتركيز على العمليات مثل التركيز على النتائج يمكن الإدارة من منع الأخطاء قبل أن تقع فعلاً، وهذا يستلزم تطوير معايير للرقابة على الجودة أثناء العمليات.

**4-حشد خبرات القوى العاملة: Mobilizing**

وذلك من خـلال تحفيـز العـاملين لـيس تحفيـزاً ماديـاً فقـط، بـل بـالحوافز المعنويـة والاجتماعيـة، وإشراكهم في تحمل المسؤولية أيضاً. فالقوى العاملة كما هو معلوم هي مصدر الأفكار والتحسين إلى جانب كونها المنفذة لأنشطة وعمليات المنظمة. من هنا فإن إدارة الجودة الشاملة تركـز عـلى توظيـف إمكانـات هذه القوى العاملة بشكل أمثل وبمختلف أساليب التحفيز المادي والمعنوي.

**5- صنع القرارات استناداً إلى الحقائق :**

**Fact- Based Decision Making**

وهذا ما لا يمكن تحقيقه بدون الإشراك الفعال لكافة العاملين بغض النظر عن مستوياتهم الإدارية، وإشراك المستهلكين والموردين، فمشاركة كل هذه الأطراف المترافقة مع توفر نظم معلومات Information Systems سيوفر القدر الكافي من المعلومات المتمتعة بالدقة والشمول والتوقيت المناسب، وبالتالي سيزيد من كفاءة عملية صنع القرارات.

**6- التغذية العكسية: Fecd-back**

فالتغذية العكسية هي جزء هام من أي نظام، وسميت عكسية لأنها ستنقل المعلومـات مـن طـرف المخرجات Outputs إلى طرف المدخلات Inputs أي عكس سيرورة النظام، فتوفير هـذا المبـدأ يتـيح لـلإدارة الوقوف على مخرجات أو نتائج المبادئ الأخرى لإدارة الجودة الشاملة من خلال ما سيحمله من معلومات سواء إيجابية أم سلبية رافقت عملية التنفيذ.

**6-8 التفكير الإداري طبقاً لمفهوم إدارة الجودة الشاملة:**

لقـد أحـدثت فلـسفة إدارة الجـودة الـشاملة TQM تحـولاً في التفكـير الإداري وهـو مـا يعـد مـن مسلتزمات هذه الفلسفة، ولذلك وعند تطبيق إدارة الجودة الشاملة لا بد وأن يحـصل تعارضـاً بـين أنمـاط التفكير طبقاً لهذه الفلسفة وبين أنماط التفكير الإداري الكلاسيكي، وهذا ما يتوجب على الإدارة، العمل على إزالة هذا التعارض أو الاختلاف بين نمطي التفكير، أما أوجه الاختلاف بينهما فيوضحها الجدول الآتي:

**جدول رقم (2) المقارنة بين التفكير الإداري الكلاسيكي والتفكير الإداري طبقاً للجودة الشاملة**

| التفكير الإداري الكلاسيكي | التفكير الإداري طبقاً للجودة الشاملة |
|---|---|
| - الجودة عنصر ثانوي لتحقيق الأرباح | - الجودة وسيلة لتحقيق أرباح أكثر |
| - جودة أفضل تؤدي إلى تكلفة أكبر | - جودة أفضل تعني تكلفة اقل |
| - العلاقة بين الجودة والإنتاجية عكسية | - العلاقة بين الجودة والإنتاجية طردية |
| - تقع مسؤولية الجودة على عاتق قسم الجودة فقط | - الجودة مسؤولية كل فرد يشارك في العملية الإنتاجية |
| - الجودة نتاج التفتيش الجيد | - تبنى الجودة من مرحلة دراسة السوق لتحديد كم ونوع الطلب وحتى ما بعد المبيع |
| - الافتراض بأن الأخطاء ستحدث لذا يتوجب القيام بفحوصات ووضع ضوابط لتقييدها | - لا يفترض أن تحدث أخطاء |
| - العمل من أجل النتائج | - العمل على حل أسباب المشكلات في العمليات |
| - الجودة تعني الوصول إلى الهدف المحدد مسبقاً | - الجودة تعني التحسين المستمر |
| - العمل عبارة عن سياسات وبرامج عمل محددة | - العمل عبارة عن سياسات وبرامج مرنة تشجع على التحسين المستمر |
| - الحصول على الجودة المطلوبة يعتمد على أفراد أكثر عدة وأعلى كفاءة | - يمكن الحصول على الجودة المطلوبة بنفس الافراد الموجودين بالتدريب والإرشاد والمشاركة الفعالة وتغيير الأولويات. |
| - العاملون هم المسؤولون عن أغلب المشكلات المتعلقة بالجودة | - النظام الإداري هو السبب في أكثر من 80% من مشكلات الجودة |
| - إدراك المشكلات يقع على عاتق الإدارة | - يعتبر العاملون الأقدر على إدراك المشكلات وبالتالي تعتمد الإدارة عليهم في تحديد ومعالجة المشكلات، مع متابعة وتنسيق الإدارة. |
| - الحصول على 90% يعتبر أمرًا عظيما | - لا بديل عن 100% بأي حال من الأحوال |
| - الموردون هم خصوم ولا يجب الثقة بهم | - الموردين أعضاء موثوق بهم ضمن فريق العمل |
| - يفضل الاعتماد على أكثر من مصدر توريد | - الاعتماد على عدد محدود من الموردين لضمان الموثوقية والجودة |
| - الشراء على أساس العطاءات الأقل سعراً أولاً | - الشراء على أساس الجودة والموثوقية اولاً |
| - تعد الأساليب الإحصائية دخلية على المهتمين بالجودة | - إلمام واهتمام العاملين بالأساليب الإحصائية لمراقبة وضبط الجودة. |

**7-8 مداخل إدارة الجودة الشاملة**

هناك عدة مداخل لتطبيق إدارة الجودة الشاملة واختيار أحد المداخل يزيد من فرص النجاح، ويترتب على هذا الاختيار التزام المنظمة به مع الأخذ بعين الاعتبار مراجعته وتقييمه وتطويره وتكييفه طبقاً للبيئة والظروف التي تعمل في ظلها منظمات اليوم، وأهم المداخل الشائعة ما يلي:

1- مدخل Deming

2- مدخل Juran

3- مدخل Crosby (Zero Defect Approch)

4- مدخل Harrington لتحسين العمليات.

5- مدخل وزارة الدفاع الأمريكية (DOD)

6- مدخل Victory-C

وسوف نقوم باستعراض المداخل الأكثر شيوعاً وتطبيقاً وبشكل موجز:

أ- مدخل: Deming

يعد هذا المدخل الأكثر شيوعاً واستخداماً، حيث ركز Deming على التحليل الإحصائي ومعايير قياس الجودة ووضع أربعة عشر نقطة كمبادئ للجودة الشاملة نظر إليها البعض على أنها مدخلاً لإدارة الجودة الشاملة، ونظر إليها البعض الآخر على أنها نموذجا لإدارة الجودة الشاملة وهي كالآتي:

1- تحديد أهداف ثابتة ومستقرة لتحسين أداء السلعة أو الخدمة.

2- تبنى الفلسفة الجديدة للجودة وتفهمها لأنه لا يمكن القبول بالتأخير والأخطاء ووجود المعيبات في الأداء والإنتاج.

3- التوقف عن الاعتماد على الفحص لتحقيق الجودة، والاعتماد بدلاً من ذلك على بناء جودة المنتوج منذ البداية.

4- تغيير فلسفة الشراء من خلال استبدال التعامل مع الموردين على أساس الأسعار المحددة فقط، بل اعتماد مقاييس الجودة والأسعار معاً.

5- الاستمرارية في تحسين عملية التخطيط والإنتاج والخدمة عن طريق البحث عن مسببات المشاكل وتطوير نشاطات التصاميم والصيانة.

6- تأصيل التدريب في العمل مع الاعتماد على الطرق الحديثة في التدريب.

7- تبني وتأصيل القيادة في الإدارة ودورها في استمرارية التحسن، ويجب أن يكون الهدف الأساسي هو مساعدة العمالة وحسن استخدام الآلات من أجل أداء جيد للوظيفة.

8- إزالة الخوف من التغيير، وتوفير الأجواء المناسبة والملائمة والاطمئنان في العمل.

9- القضاء على العوائق التنظيمية بين موظفي الأقسام المختلفة، والعمل على هدم الحواجز، ويجب حث الموظفين على العمل كفريق واحد لمواجهة مشاكل العمل.

10- الاعتماد على سياسات أكثر واقعية في تحقيق أهداف العاملين.

11- استخدام الأساليب الإحصائية الوصفية في التحسين المستمر للجودة والإنتاجية.

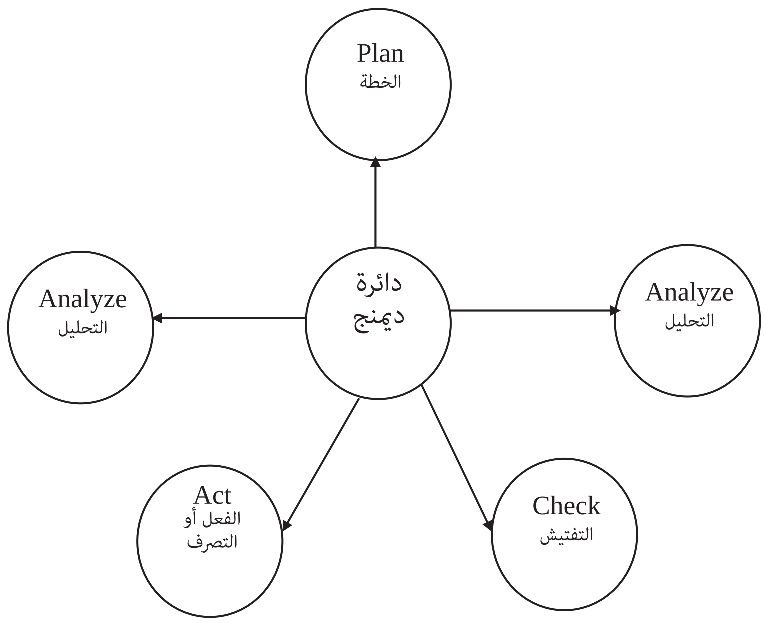
12- إزالة العوائق التي تحرم العاملين من التفاخر بالعمل والبراعة في الأداء مع التخلص من تقييم الأداء السنوي للأفراد.

13- تطوير برنامج قوي للتعلم وإعادة التدريب والتنمية الذاتية لكل موظف.

14- جعل جميع موظفي الدائرة يعملون من خلال فريق واحد، وذلك لتحقيق التحول إلى نظام الجودة.

**أ- دائرة ديمنج:**

تتضمن دائرة ديمنج خمسة عناصر أساسية تربط بين ما يتم إنتاجه وبين حاجة المستهلك في ضوء الموارد المتاحة في أقسام التنظيم ودوائره المتعددة وأن تظافر الجهود في تلك الأقسام والدوائر هو الكفيل باستثمار الموارد المتاحة لإشباع تلك الحاجات والشكل رقم (1) يبين الدائرة وعناصرها.




**شكل رقم (1)**

- التخطيط للمنتج في ضوء نتائج الأبحاث على المستهلك.
- إنتاج ما هو مطلوب.
- التفتيش/ الفحص والتأكد من مدى مطابقة المنتج للخطة.
- النشاط التسويقي/ تقديم المنتج أو الخدمة.
- تحليل ردود الأفعال بعد استلام المنتج من قبل المستهلك في ضوء الجودة والكلفة.

**الخطايا السبعة المميتة (الأمراض السبع) لدمنج**

1- عدم ديمومة الهدف نحو التحسين بمعنى فقدان الاتساق في الهدف عند وضع الخطة للمنـتج / الخدمة.

2- التركيز على الربح قصير المدى.

3- عدم كفـاءة أنظمـة تقيـيم الأداء للعـاملين والأسـاليب والأسـس التـي يـستند إليهـا في تحديـد الجدارة.

4- التغيير المستمر في الإدارات العليا، وتمسك المدراء بوظائفهم.

5- إدارة المنظمة على أساس الأرقام الملموسة فقط بمعنى اتخاذ القرارات في ضوء البيانات المتاحـة وتجاهل البيانات التي تحتاج إلى جهود التحليل وجمع البيانات التي تعزز صدقها.

6- عدم بناء الجودة في المنتج منذ الخطوة الأولى.

7- تكاليف ضمان المنتج المرتفعة.

**ب- مدخل جوران: Juran**

يرى جوران أن هناك ثلاث مبادئ أساسية للجودة الشاملة تتلخص فيما يلي:

1- أن تتم التحسينات على أسس واضحة وأن تكون مكرسة لجوانب محددة وأن تفهـم عـلى أنهـا ضرورة ملحة.

2- أن يكون هناك برنامج تدريبي مكثف.

3- وجود قيادة واعية لأهمية الجودة وملتزمة بها.

**أما خطواته العشرة لتحسين الجودة فتتلخص في:**

1- إشاعة الوعي بأهمية التحسين والحاجة إلى الجودة.

2- وضع أهداف للتحسين.

3- تهيئة التنظيم الملائم للوصول للأهداف الموضوعة.

4- المباشرة بالتدريب.
5- تبني أسلوب حل المشكلات.
6- توثيق ما ينجز من تقدم.
7- تقدير الجهود المتميزة.
8- التواصل من أجل نتائج أفضل.
9- تسجيل النتائج والعلامات التي يحصل عليها الأفراد والأقسام والاحتفاظ بها كبيانات.
10- المحافظة على المنجز والتوسع في بناء التحسينات في أقسام المنظمة الرئيسية .

وقد سخر جوران مبدأ باريتو Pareto Principle واستفاد منه كثيراً للتخلص من الأنشطة التي تسبب مشاكل رئيسية.

أما عن مثلث جوران الذي يركز على الجوانب الإدارية فإنه يمثل رؤيته للمراحل التي تمر بها عملية تحسين الجودة وهي:

- **تخطيط الجودة: Quality Planning**

حيث تمر عملية تخطيط الجودة بخطوات هي:

- o تحديد الزبون:
  - من هو الزبون؟
  - ما هي احتياجاته؟
- o تطوير منهج خدمة المستوى احتياجاته.
- o تطوير أنظمة تتيح للمنظمة إضافة المظاهر المطلوبة.
- o شمول مختلف المستويات التشغيلية بالخطط.

- **مراقبة الجودة: Quality Control وتتضمن**

- o تخمين الإنجاز النوعي الفعلي.
- o مقارنة الإنجاز بالأهداف.
- o تقليل الفجوة بين الإنجاز والأهداف.

- **تحسين الجودة: Quality Improvement**

وهي عملية مستمرة تعتمد على:

- o تطوير البنية التحتية.
- o تحديد المفاصل التي هي بحاجة إلى التحسين.
- o تشكيل فرق لإجراء تحسينات.
- o تهيئة المستلزمات لإنجاح عمل فرق التحسين وإجراء الرقابة لمتابعة المتحقق.

- **جـ- مدخل كروسبي: Crosby**

إن هذا العالم قدم مصطلحاً يدعى الإدارة بدون عيوب والوقاية منهـــــــا Zero Defect Management and Prevention والجودة عنده تتكون من:

**أ- التحديد.**

**ب- التعليم.**

**ج- التنفيذ.**

وقدم أربع عشرة خطوة للتحسين المستمر هي:

1- التزام الإدارة بالجودة التزام طويل الأجل.

2- تشكيل الفرق للجودة ذات أهداف وأغراض محددة وواضحة.

3- زيادة الوعي بالجودة والتزام الموظفين بها.

4- حل المشاكل فور حدوثها لتصحيح الخلل وتفادي ما قد يحدث.

5- تأسيس برنامج خالي من العيوب.

6- تدريب المشرفين للنهوض بمسؤوليات برنامج الجودة.

7- التوضيح باستمرار لأهمية التخلص من العيوب منذ البداية كنهج جديد.

8- تحديد أهداف للتحسين وتشجيع الأفراد والفرق على تحقيقها.

9- تشجيع الموظفين على إبلاغ الإدارة عن العقبات التي تقف عائقاً أمام تحقيق أهداف الجودة.

10- تحفيز الأفراد على مشاركاتهم ومنحهم التقدير اللازم.

11- اضطلاع مجالس الجودة بدورها لتنمية الاتصالات المستمرة.

12- تحسين الجودة عملية مستمرة لا تقف عند حد معين.

13- تحديد المشاكل الحالية ومكان وجودها وكذلك المشاكل المحتملة.

14- تقدير كلف الجودة وكيفية استخدامها كأداة إدارية.

**د- د- مدخل : Victory- C**

قدم James Say Lor هذا المدخل والذي يقوم على العناصر التالية:

1- تحديد رؤية واضحة وتوفير القيادة التي تجعل هذه الرؤية حقيقية.

2- إدخال كل فرد وكل شيء في عمليات التحسين.

3- وضع نظام للتحسين المستمر.

4- توفير التدريب والتعليم.

5- تحديد مسؤوليات المديرين والعاملين بدقة.

6- وضع نظام للمكافآت والاعتراف بالإنجازات.

7- تشجيع الالتزام والدعم.

8- التركيز على الإشباع الكامل للعميل لتحقيق النجاح.

ولا بد من الإشارة إلى أنه لا يوجد مدخلاً ثابتاً يصلح لكل مكان وزمان أو لكل منظمة، فلكل واحدة منها خصوصية تختلف عن غيرها، وهنا لا بد من التأكيد على عدم أخذ النماذج كما هي، لأنها نشأت وطبقت في مجتمعات غريبة تختلف عن البيئة العربية وغيرها من البيئات الأخرى.

**8-8 عناصر إدارة الجودة الشاملة**

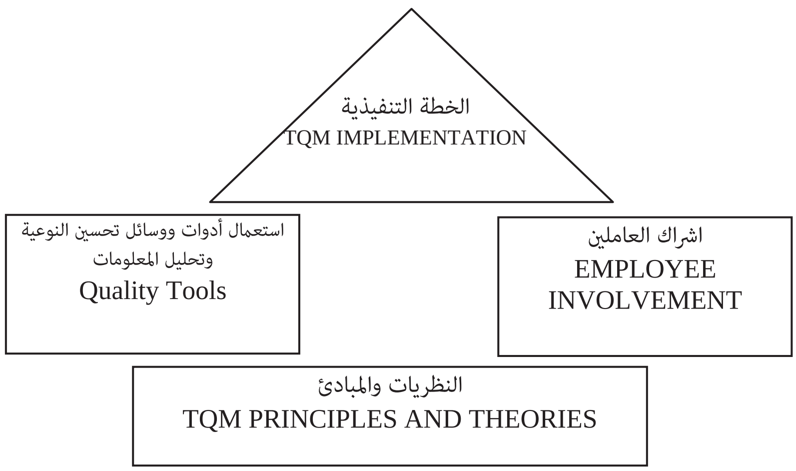
تتباين رؤى الباحثين والكتاب في عدد العناصر المكونة لإدارة الجودة الشاملة فمنهم من يرى مكوناتها على أنها تشبه بناء منزل يحتاج إلى قاعدة (أساس) وجدران وسقف.

فالقاعدة: النظريات والمبادئ TQM Principles

السقف: الخطة التنفيذية TQM Implementation Plan

الجدران: إشراك العاملين واستعمال أدوات ووسائل تحسين النوعية وتحليل المعلومات Emplehyee involvement

ويمكن تمثيل ذلك بالشكل رقم (2) التالي:




**شكل رقم (2) بناء إدارة الجودة الشاملة**

أما الرؤية التي نعتقد بشموليتها وحسن تصنيفها فتتمثل في العناصر التالية:

1- القيادة - الإدارة Leadership/ Management

2- التركيز على الزبون Customer Focus

3- التحسين المستمر Continoues improvement

4- حشد جمهور الموظفين Employee Involvement

5- العلاقة مع المورد Supplier Relationship

6- مقاييس الأداء Performance Measures

فيما يتعلق بالعنصر الأول فإن للقيادة في ظل TQM مجموعة خصائص تم الاتفاق عليها من قبل معظم الباحثين وهي:

- الاهتمام بالزبائن وإعطاءهم الأولوية ومعرفة احتياجاتهم.
- تمكين Empowerment المرؤوسين.
- تحسين قنوات الاتصال.
- الإيمان بالعمل كفريق.
- التعامل مع المشاكل كدروس يستفاد منها بدلاً من التستر عليها وإخفائها.
- القائد يمثل النموذج والقدوة.
- بث روح التعاون بين الأفراد والدوائر والأقسام.
- أن يكون القائد استباقياً ووقائياً.
- النظر إلى التحسين المستمر كاستراتيجية تطبق تدريجياً .
- الالتزام طويل المدى في الجودة قولاً وفعلاً.

أما العنصر الثاني وهو التركيز على الزبون والذي يعتبر من أهم العناصر على الإطلاق، وهو الذي ميز هذا المدخل الحديث، فإرضاء الزبون والتنبؤ باحتياجاته وإشباعها وتوقع طلباته المستقبلية من أهم محاور هذا العنصر.

ومفهوم الزبون كما سبقت الإشارة في فقرة سابقة من هذا الفصل إنما يقصد به الزبون الداخلي والزبون الخارجي على حد سواء.

وفيما يخص العنصر الثالث وهو التحسين المستمر، فإن هذا العنصر والمترافق مع اصطلاح شائع جداً في اليابان وهو Kaizen والذي يتكون من مقطعين هما

Kai ويقابل بالإنكليزية Change أي التغيير

Zen ويقابل بالإنكليزية Good أي جيد

إنما يقصد به الالتزام بالتغيير نحو الأفضل وبشكل مستمر.

أما العنصر الرابع وهو حشد الموظفين، فهذا يتم من خلال مواضيع فرعية هامة له ومن هذه المواضيع: التحفيز، المكافآت، والاعتراف بإنجازات الموظفين، التمكين Empowerment، بناء وتدريب الفريق، وتقييم أداء الأفراد، وغيرها، ويعد التمكين للموظفين حالة متقدمة عن تفويض السلطات فقط.

والعنصر الخامس وهو العلاقة مع المورد، هو عنصر هام، ويجب أن يرتكز أساساً على مبدأ الشراكة في الجودة والنجاح أو الفشل وليس على مبدأ الربح أو الخسارة فقط.

وأخيراً فالعنصر السادس وهو مقاييس الأداء، فإن هذه المقاييس يجب أن تستند على استعمال أدوات وتقنيات علمية حديثة مثل مخطط باريتو، التكرار والتكلفة والزمن، مخططات السبب والأثر، قوائم المراجعة، المدرجات التكرارية، مخططات التشتت أو التبعثر، خرائط التدفق، خرائط الرقابة، أسلوب العصف الذهني، شجرة القرارات، استقصاء الآراء.

**9-8 مستلزمات تطبيق إدارة الجودة الشاملة**

هناك مستلزمات Requirements عديدة لإدارة وتحسين جودة النظام الإداري، من أهمها:

**1- إزالة الحواجز التنظيمية**

وهذا يعني القضاء على الحواجز أو العقبات Barriers التنظيمية بين الأقسام وتشجيع المدراء في مختلف الأقسام والإدارات للعمل سوية في تصميم المنتوج والإشراف

على العمليات والتطوير، وحل المشكلات، أي خلق روح الجماعة في العمل بدل الفردية.

**2- اعتبارات العاملين**

فكما لاحظنا مسابقا فإن العنصر البشري له دور هام جداً، بين عناصر إدارة الجودة الشاملة، ولذلك يتوجب على الإدارة أن تشعره بأهميته في كافة الأنشطة وخاصة بأهمية الجودة في عمله وتشجعه على تحسينها، وهذا لا يتم إلا من خلال سياسة ناجحة للمنظمة في مجال إعادة التأهيل للعاملين إلى درجة تستطيع التأثير فيها على قيمهم ومعتقداتهم باتجاه تبني مفهوم إدارة الجودة الشاملة.

**3- حلقات الجودة**

إحدى الطرق الهامة والتي أثبتت نجاحاً كبيراً في تشجيع العاملين للمشاركة في تحسين الجودة هي فرق أو حلقات الجودة Quality Ciorcles ، ويعود الفضل في تطوير هذه الطريقة إلى الياباني اشيكاوا Ishikawa الأستاذ في جامعة طوكيو وكان ذلك في عام 1961، وقد ظهرت أول حلقة جودة عملياً في اليابان في شهر أيار عام 1962، ومع بداية عام 1990 وصل عدد حلقات الجودة في اليابان إلى مليون حلقة تضم حوالي عشرة ملايين عامل.

وحلقة الجودة هي عبارة عن مجموعة صغيرة تتألف من 6-10 أشخاص من المشرفين والعاملين الذين يلتقون لتحديد وتحليل وتقديم حلول لمشكلات الجودة في مناطق عملهم.

**4- تصميم العمليات**

فثمة جوانب فنية وعملياتية بالإضافة إلى الجوانب البشرية لها دور بارز في تحسين الجودة ومنها:

- تصميم المنتوج: إذ يزداد معدل العيوب في المنتوج سواء أكان سلعة أم خدمة كلما زاد معدل التغيير في التصميم، إن الثبات أو الاستقرار على تصميم واحد يقود إلى تقليل مشاكل الجودة والإنتاج، وتغيير التصميم يعد ضرورياً فقط من أجل تلبية متطلبات الزبائن ودعم موقف المنظمة التنافسي.
- تصميم الأساليب: فتصميم الأساليب والعمليات له تأثير كبير على جودة المنتوج وذي علاقة وثيقة بإدارة الجودة الشاملة.

**5- اعتبارات الشراء**

فحتى تضمن الإدارة الوصول إلى منتوج نهائي يحقق متطلبات الجودة المرغوبة من قبل الزبون، لا بد لها أن تضمن جودة مدخلات الإنتاج وبشكل خاص جودة المواد الأولية والمستلزمات المادية الأخرى، من هنا وجدنا سابقاً بأن من الضروري للمنظمة تطوير علاقاتها مع الموردين واعتبارهم ضمن البيئة الداخلية لها، وأن يتم اختيار هؤلاء الموردين بناء على اعتبارات الجودة لمنتجاتهم قبل اعتبارات السعر أو الطاقة الإنتاجية أو الموقع الجغرافي، لهؤلاء الموردين.

وبشكل أكثر تفصيلاً وتركيزاً قام معهد إدارة الجودة الشاملة الفيدرالي الأمريكي بتجديد هذه المتطلبات كما يلي:

- دعم وتأييد الإدارة العليا لبرنامج إدارة الجودة الشاملة.
- التوجيه بالمستهلك Acustomer Orientation
- تسجيل أهداف الجودة والإنتاجية وخطة التحسين السنوية.
- قياس الأداء للإنتاجية والجودة.
- استخدام خطة التحسين ونظام القياس في محاسبة المديرين والعاملين.
- مشاركة العاملين في الجهود المبذولة لتحسين الإنتاجية والجودة.
- مراجعة الإنتاجية والجودة المحققة.

- التدريب على تحسين الإنتاجية والجودة.
- إعادة تدريب العاملين وفقاً لجهود التحسين.
- إزالة الحواجز من أمام جهود تحسين الجودة والإنتاجية.

كما حدد المعهد المذكور العناصر اللازمة لنجاح جهود عملية تحسين الجودة من خلال إدارة الجودة الشاملة بما يلي:

- القيادة المتفتحة.
- بناء الوعي.
- فتح خطوط الاتصال واستمراريتها.
- العمل على خلق ثبات الهدف.
- التركيز على المستهلك.
- بذل جهود مبكرة في المجالات الحرجة.
- تكوين فرق العمل.
- تقديم الدعم، التدريب والتعليم للقوى العاملة.
- بناء الصدق والاحترام.
- خلق بيئة يكون فيها التحسين المستمر أسلوب حياة التحسين المستمر لكل العمليات.
- اتساع الثقافة لتشمل الموردين.

### 8-10 حلقات الجودة وعلاقتها بإدارة الجودة الشاملة

من وجهة نظرنا فإن العلاقة بين حلقات الجودة وبين إدارة الجودة الشاملة هي علاقة الجزء بالكل، فموضوعياً ينظر إلى إدارة الجودة الشاملة على أنها الإطار العام الذي

تتم في داخله كافة عمليات المنظمة فهو إذاً إطار شمولي يكون اهتمامه الوصول إلى جودة النظام الإداري والذي سيؤدي إلى جودة المنتوج، بينما ينظر إلى حلقات الجودة على أنها ممارسة أو طريقة لحل مشكلات الجودة والتطوير في أجزاء أو أقسام أو مستويات معينة من المنظمة، فنظام الجودة الشاملة يمكن أن يضم العديد من حلقات الجودة وبرأينا فهذا النظام لن يكتب له النجاح بدون أن يضم في جنباته حلقات الجودة.

كما أن حلقات الجودة بدون نظام الجودة الشاملة ستكون بمثابة بؤر جودة متناثرة بدون إطار شامل يجمعها وينسق بينها.

أما بماذا ستبدأ المنظمة بالتطبيق، هل ستبدأ بتطبيق نظام إدارة الجودة الشاملة أولاً ثم بحلقات الجودة ثانياً؟ أم ستبدأ بتطبيق حلقات الجودة أولاً ثم تنتقل بعد ذلك إلى: التغيير باتجاه تطبيق إدارة الجودة الشاملة؟

للإجابة على هذه التساؤلات ومن وجهة نظرنا فإن من المفضل أن تبدأ المنظمة بتطبيق طريقة حلقات الجودة أولاً وبعد أن تثبت كفاءة هذه الطريقة وفي مرحلة لاحقة يمكن التحول إلى تطبيق إدارة الجودة الشاملة، لأن المنطق العملي يقول أنك تبدأ بالجزء مما يسهل عليك الانتقال فيما بعد إلى الكل.

### 11-8 تكاليف إدارة الجودة الشاملة

كروسبي Crosby قدر تكاليف عدم المطابقة للمواصفات أو ما يسمى بالجودة الضعيفة بـ (3.5%) من تكاليف الإنتاج ، واعتبر أن معدل تكاليف الجودة يجب أن يكون أقل من (2.5%) من قيمة المبيعات، فتكاليف الجودة الضعيفة لا تعني تكلفة التالف أو المعيب فقط بل تشمل إضافة إلى ذلك تكاليف إعادة العمل وتكاليف المواد المستخدمة، وتكلفة الوقت المصروف وفوق هذا كله تكلفة السمعة السيئة بسبب ضعف الجودة.

إن تكاليف الجودة الشاملة تشتمل على البنود التالية:

**1- تكاليف المنع (الوقاية): Preventtion Costs**

وهي التكاليف التي تصرف لمنع وقوع العطب في الإنتاج أو عدم التطابق مع المواصفات وتشمل تكاليف المنع: تكلفة تصميم العمليات وتحسينها، وتكاليف تخطيط الجودة، وتكاليف التدريب للعاملين لتطبيق المواصفات المطلوبة، وهذه التكاليف تزداد كلما زادت درجة الجودة .

**2- تكاليف التقييم: Appraisal Costs**

وهي التكاليف الخاصة بتحديد مستوى الجودة الحالي وتقييمه، وتكاليف التفتيش والبحث عن أسباب انخفاض الجودة، وتكاليف الاختبارات اللازمة لتصحيح الأخطاء، وتكاليف التقييم بتخفيض كلما تحسنت الجودة.

**3- تكاليف الفشل الخارجي: External Failure Costs**

ويقصد بها التكاليف التي تتحملها المنظمة بعد وصول المنتوج الرديء (المعيب) إلى الزبون، وما لهذا من بالغ الضرر بسمعة المنظمة وثقة الناس فيها، عدا عن احتمال مطالبة الزبون للمنظمة بتعويضات أو ضمانات مقابل ذلك، شركة Ford الأمريكية تكبدت خسائر قدرت بـ (500) مليون دولار خلال الفترة بين عامي 1968-1980 بسبب أكثر من 1000 دعوى من قبل الزبائن على منتجاتها، ولا ننسى في هذا السياق مقولة أن الزبون غير الراضي عن المنتوج يشتكي إلى 50 شخصاً، وأن كلفة إبقاء الزبون الحالي هي أقل بكثير من كلفة استقطاب زبون جديد.

**4- تكاليف الفشل الداخلي: Internal Failure Costs**

وهي التكاليف التي تتحملها المنظمة نتيجة مشكلات الجودة المكتشفة قبل وصول المنتوج إلى الزبون، وهذه التكاليف تشمل مجموعتين رئيستين هما:

1-4 خسارة العائد المالي Yield Losses ويقصد بها الخسارة الناجمة عن التضحية بعدد من الوحدات الداخلة في الإنتاج، ويمكن احتساب هذه الخسارة بواسطة العلاقة الرياضية التالية:

$$B=\frac{M}{(1-d_1)\ (1-d_2)\ldots(1-d_n)} \qquad (1)$$

حيث:

B= تمثل عدد وحدات المواد الواجب توفرها عند بداية الإنتاج.

M= تمثل عدد الوحدات من المنتوج النهائي.

di = تمثل معدل التلف في المواد الأولية.

n= تمثل عدد العمليات في النظام الإنتاجي.

ثم يتم إيجاد عدد الوحدات التالفة من المعادلة التالية:

$$y=B-M \qquad (2)$$

فإذا كانت M=100 ، وكانت B=110 فإن

$$y= 110-100=10$$

أي أننا إذا أردنا الوصول إلى إنتاج 100 وحدة بالجودة المطلوبة، فإنه يتوجب علينا التخطيط لإنتاج 110 وحدة ، حيث أن الفرق هو 10 وحدات تمثل العطب أو التلف في الإنتاج والذي تخسر فيه المنظمة ليس فقط المواد الأولية، وإنما أيضا تكلفة العمل وعدد الساعات الإضافية لتشغيل الآلات وما قد يترتب على تشغيلها من أعطال وصيانة وهذا بافتراض أن كل الوحدات المعطوبة أو التالفة يمكن تشخيصها، وفي حالة عدم التشخيص ثمة تكاليف غير منظورة ستترتب على المنظمة.

2-4 تكلفة إعادة العمل Rework cost ويقصد بها تكلفة العمل اللازم لتصحيح ما تم اكتشافه من عيوب في بعض المنتجات أو الخدمات بحيث لا يمكن تسويتها.

ويمكن احتساب معدل الوحدات الواجب إعادة العمل لإنتاجها من الصيغة التالية:

$$M_j=\frac{Q_jN_j}{1-p_j} \qquad (3)$$

حيث:

Mj تمثل معدل عدد الوحدات من المنتج j الواجب إعادة العمل فيها.

Nj تمثل معدل عدد الوحدات من المنتج j الخالية من العيوب (المطابقة للمواصفات).

Qj تمثل حجم الإنتاج

Pj تمثل احتمالية عدد الوحدات من المنتج j الواجب إعادة العمل فيها.

أي أن: $(1+P_j^1+P_j^2+P_j^3+\ldots+P_j^n)\ (1-p_j) =$

إن إعادة العمل تؤدي إلى زيادة تكلفة العمل والآلات والرقابة، وقد تحتاج بعض المنتجات لإعادة عملها إلى إعادة تنظيم الخط الإنتاجي Setup، إضافة إلى زيادة مستوى وتكلفة المخزون أثناء العمل، لأن الإنتاج المعيب يبقى أكثر مما يجب على الخط الإنتاجي، كما أن وقت الإنتاج يزداد مما يؤدي إلى عدم تسليم البضاعة في المواعيد المحددة لها.

وبشكل عام تقل تكاليف الفشل الداخلي كلما تحسنت الجودة... ومن شبه المؤكد أن ما نسبته (60-90%) من تكاليف الجودة يعود إلى تكاليف الفشل الداخلي والخارجي.

### 12-8 مراحل تطبيق إدارة الجودة الشاملة

إن التطبيق الناجح لإدارة الجودة الشاملة يتم وفقاً لمراحل متتالية وهذه المراحل هي:

- المرحلة الصفرية أو مرحلة الإعداد Phase 0 : preparation
- المرحلة الأولى أو مرحلة التخطيط Phase 1: Planning
- المرحلة الثانية أو مرحلة التقويم والتقدير Phase 2: Assessment
- المرحلة الثالثة أو مرحلة التطبيق أو التنفيذ Phase 3: Implementation
- المرحلة الرابعة أو مرحلة تبادل ونشر الخبرات Phase 4: Diversification

وسنقدم فيما يأتي شرحاً مختصراً لكل من هذه المراحل:

**8-12-1 مرحلة الإعداد:**

ما يميز هذه المرحلة عن باقي المراحل أن لها بداية ونهاية محددتين، وتسمى بمرحلة التفكير المنظم للتحول إلى إدارة الجودة الشاملة، وكذلك تحضير وتهيأة الكوادر البشرية واستراتيجياتها باتجاه تطبيق الجودة الشاملة، ومن خطوات هذه المرحلة ما يلي:

- اتخاذ قرار تطبيق إدارة الجودة الشاملة.
- تدريب المديرين الرئيسيين في المنظمة على مفاهيم ومستلزمات وفوائد إدارة الجودة الشاملة.
- التخطيط الاستراتيجي للمنظمة على أساس رسالة Mission ورؤية المنظمة.
- تحديد أهداف للمنظمة تتميز بالمرونة والإيجاز ونابعة من رؤية المنظمة.
- رسم سياسة المنظمة والمتعلقة بالعنصر البشري وتحفيزه.
- اتخاذ قرار بالاستمرار بتطبيق إدارة الجودة الشاملة وهذا يتم في ظل إعادة تخصيص الموارد اللازمة لإنجاز المرحلة التالية (التخطيط) ويتطلب توفر نظام فعال للمعلومات الإدارية.
- صباغة إعلان البدء في تطبيق إدارة الجودة الشاملة أو ما يسمى بالخطاب الافتتاحي.

**8-12-2 مرحلة التخطيط**

وهذه المرحلة تتضمن الخطوات الفرعية التالية:

- تسمية أعضاء المجلس الاستشاري للجودة الشاملة وهؤلاء الأعضاء يتم اختيارهم ممن شاركوا بفعالية في مرحلة الإعداد، وهذا المجلس يعتبر مسؤولاً عن إعداد وتطبيق خطة إدارة الجودة الشاملة.

- تسمية منسق إدارة الجودة الشاملة ممن تتوفر فيهم المهـارات والـصفات الشخـصية المتميـزة وخاصة مهارة القيادة.
- تدريـب أعضاء المجلس الاستشاري والمنسق عـلى مفـاهيم ومبـادئ وأدوات ومـستلزمات إدارة الجودة الشاملة.
- الاجتماع الأول لمجلس الجودة الشاملة وبمشاركة عدد محدد من العاملين.
- إعداد مسودة خطة التطبيق بمشاركة أعضاء المجلس الاستشاري وبعض العاملين.
- الموافقة على خطة التطبيق وتخصيص الموارد اللازمة لذلك.
- تحديد واختيار الأهداف والعمليات.
- اختيار المجلس الاستشاري لاستراتيجية التطبيق، وتكوين فرق العمل من قبل هذا المجلس.

**8-12-3 مرحلة التقويم والتقدير**

تعد أنشطة هذه المرحلة مدخلات Inputs لتطبيق إدارة الجودة الـشاملة، كـما أنهـا تـزود كـلاً مـن الإدارة وقسم التدريب في المنظمة بالتغذية العكسية Feedback، ومن مستلزمات هذه المرحلة ما يلي:

- التقويم الذاتي سواء عن طريق المـسح الـشامل للأفـراد، أو باسـتخدام أدوات أو نظـم سـلوكية أخرى.
- التقدير التنظيمي لبعض المتغيرات الغير قابلة للقياس الكمي مثل معتقدات الأفراد.
- المسح الشامل للزبائن باستخدام بحوث التسويق، وهذا يجب أن يتم قبل اختيار اسـتراتيجيات التطبيق، لأن المجلس الاستشاري يمكـن أن يغـير هـذه الاسـتراتيجيات عـلى ضـوء نتـائج المـسح الشامل للزبائن.

- إرجاع الأثر التدريبي عن طريق مسح برامج التدريب وتلخيص النتائج، بواسطة إدارة التدريب ومراجعة النتائج من قبل ممثل قسم التدريب ومنسق إدارة الجودة الشاملة والمجلس الاستشاري، كل ذلك بهدف الحكم على المردود النهائي للتدريب.

**4-12-8 مرحلة التطبيق:**

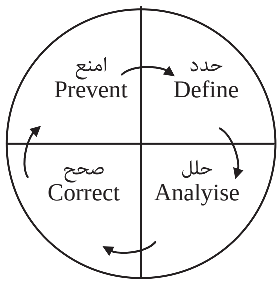
وهذه المرحلة تشتمل على سلسلة من الأنشطة الهامة وهي:

- اختيار المدربين Trainers بشكل موضوعي ومن جميع المستويات الإدارية.
- تدريب المدربين Training of Trainers: TOT وذلك بشكل مكثف لإكسابهم الخبرات والمهارات اللازمة.
- تأسيس مكتبة إدارة الجودة الشاملة وتضم جميع المواد والمعلومات ذات الصلة بإدارة الجودة الشاملة وذلك لدعم المدربين والمتدربين Trainees وكل مهتم بهذا الموضوع.
- تدريب المديرين والمرؤوسين بهدف خلق الوعي والإدراك لأهمية إدارة الجودة الشاملة، وتنمية المهارات والتوجه نحو تحقيق الأهداف المنشودة.
- تدريب فرق العمل على جمع البيانات وتحليلها وتقويم وعرض النتائج.
- استخدام أحد النماذج المستخدمة في حل المشكلات أو في التحسين المستمر للعمليات ويمكن استخدام دورة شيورات Shwehart والمكونة من أربع أجزاء متتالية هي: التخطيط، التنفيذ، المراجعة أو التدقيق، العمل أو التصرف ACT.

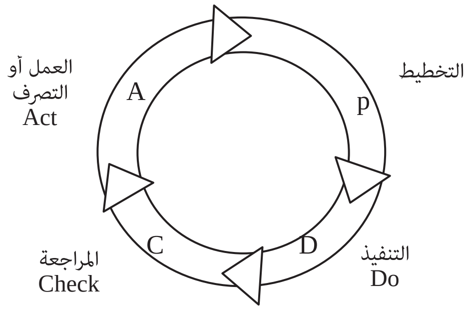
كما يمكن استخدام دورة التحسين التي طبقت بنجاح في مجالات مختلفة وتتضمن الخطوات المتتالية الأربعة التالية:

- **حدد Define:** الأهداف، العملية، الموارد اللازمة، الأدوار والمسؤوليات، الخطة الموجزة.

- **حلل Analyse:** على أساس قياس المشاكل الحالية الخطرة، ثم تحديد الأسباب الرئيسية للمشاكل التحقق منها.
- **صحح Correct**: وذلك باقتراح خطوات التصحيح الممكنة ثم تحليل اقتراحات التصحيح، ووضع خطة التصحيح، وتطبيق الخطة، والتحقق من التصحيح، وإبلاغ التصحيح للآخرين للاستفادة منه.
- **امنع Prevent** تكرار المشاكل عن طريق اقتراح خطة الوقاية وتطبيقها والتحقق من الوقاية وفيما يلي شكلاً توضيحياً لكلاً من دورة شيوارت ودورة التحسين.




دورة التحسين




دورة شيوارت

**شكل رقم (3) نماذج حل المشكلات**

### 5-12-8 مرحلة تبادل ونشر الخبرات

من هذه المرحلة يجب الاستفادة مـن الخـبرات والنجاحـات التـي حققتهـا المنظمـة وذلـك بـدعوة أطراف أخرى للمشاركة في عملية التحسين مثل:

المنظمة الأم أو الفروع، الموردين، الموزعين، المقاولين من الباطن، لما لكل من هذه الأطراف مـن دور هام في عملية التحسين، وعملية التبادل إما أن تتم باللقـاءات المبـاشرة أو عـن طريـق نظـم المعلومـات أو نظم إرجاع الأثر، وهذه اللقاءات غالباً ما تتم بعـد فـترة وجيـزة مـن تبنـي فـروع المنظمـة لإدارة الجـودة الشاملة.

**13-8 الاختلاف بين إدارة الجودة الشاملة ومعايير الجودة ISO 9000**

يعتقد البعض أن إدارة الجودة الشاملة هي نفسها معيار الجودة ISO 9000 هذا الاعتقاد خاطئ فثمة اختلافات عديدة بينهما نوجزها فيما يلي:

- فاستخدام ضبط الجودة الشاملة (TQC) وهي الأساس لإدارة الجودة الشاملة بدأ في عام 1960، في حين أن منظومة أو سلسلة الـ Iso 9000 قد ظهرت في عام 1987.
- أوجه الاختلاف من وجهة نظر الجودة: فإدارة الجودة الشاملة تركز على زيادة رضا الزبون وتبذل كل جهد ممكن ليس فقط من أجل تحقيق الجودة الناقصة (-) (أي الجودة بدون عيوب أو أخطاء) بل لتحقيق الجودة الموجبة أو الزائدة (+) (أي الجودة التي تجعل المنتجات أكثر جاذبية)... أما معايير الجودة ISO 9000 فتهدف إلى الحصول على ثقة الزبون عن طريق عرض منتجات تحقق متطلباته فقط أي الجودة الناقصة ولا تهتم هذه المعايير بالجودة الزائدة.
- أوجه الاختلاف في مجال ضبط الجودة QC: فكلاهما يتفقان على فكرة أن تحقيق الإنتاج بشكل اقتصادي يتم من خلال بناء عمليات جيدة والاختلاف بينهما هو في كيفية بناء هذه العمليات، ففي حين تنطلق إدارة الجودة الشاملة من مبدأ أن العمليات الجيدة يمكن تحديدها منذ البداية ويجب أن يتم تحسينها باستمرار، بينما تنظر معايير الجودة ISO 9000 إلى العمليات على أنها شيء مستقر وليس بالضروري تحسينها بشكل مستمر.

والجدول التالي يوضح هذه الاختلافات بشكل أكثر تفصيلاً:

**جدول رقم (2) مقارنة بين ISO 9000, TQM** (*)

| ISO 9000 | إدارة الجودة الشاملة TQM |
|---|---|
| ليس من الضروري التركيز على المستهلك<br>- لا ترتبط باستراتيجية محددة.<br>- تهتم بالتركيز على النظم الفنية ونظم الإجراءات.<br>- مشاركة العاملين ليس ضرورياً | - التركيز المطلق على المستهلك<br>- ترتبط باستراتيجية المنظمة.<br>تهتم بالتركيز على الفلسفة ، المفاهيم، الأدوات والأساليب.<br>- التأكيد على مشاركة وحماس العاملين |

* المصدر، زين الدين، فريد عبد الفتاح، 1997 تخطيط ومراقبة الإنتاج (مدخل إدارة الجودة) جامعة الزقازيق ص 551

| | |
|---|---|
| - لا يلزم التركيز على التحسين المستمر لأنها تمثل مجرد قرار | - تحسين مستمر وتعميق لمفهوم الجودة الشاملة وعملية لا تنتهي |
| - يمكن أن يكون التركيز جزئياً | - تعنى بالمنظمة ككل بجميع إداراتها ووظائفها ومستوياتها. |
| - قسم الجودة هو المسؤول عن الجودة | - كل فرد مسؤول عن الجودة |
| - من الأنسب كثيراً الاحتفاظ بالأوضاع على ما هي عليه. | - تشتمل على تغيير الثقافة والعمليات |

يتضح مما سبق أن معايير الـ ISO 9000 ما هي في الواقع إلا جزء من مكونات واهتمامات إدارة الجودة الشاملة، ولا يمكن اعتبارهما نظامان متطابقان، فمعيار الـ ISO 9000 يمكن اعتباره مجرد مرحلة أو خطوة على طريق تطبيق TQM وصولاً إلى أفضل نظام للجودة، كما أن هناك العديد من المنظمات التي استطاعت الحصول على شهادة الـ ISO 9000 ولكنها لم تبدأ بعد رحلتها إلى الجودة الشاملة ، كما أنه ليس من الضروري أن تكون كل منظمة تطبق TQM حاصلة على شهادة الـ ISO 9000.

**8-14 دور إدارة الإنتاج والعمليات في ظل إدارة الجودة الشاملة**

من خلال العرض السابق لأساسيات إدارة الجودة الشاملة، نجد أنها تعتمد بشكل كبير على فرق العمل وحلقات الجودة، وبالتالي فمسؤولية تطبيقها ونجاحها تعتبر مسؤولية كل فرد في المنظمة من أعلى مستوى إداري فيها حتى أدنى عامل فيها، لا بل فأطراف خارجية مثل الموردين، العملاء تسهم في حمل هذه المسؤولية، وإذا كنا نتحدث عن إدارة الإنتاج والعمليات فإن دورها يتمثل في العمل على توفير منتجات ذات جودة عالية والاستمرار في تحسين جودة العمليات والمنتوج، وعمال الإنتاج والعمليات هم مصدر هام للأفكار والتطوير، من هنا لوحظ مؤخراً عند تشكيل إدارة الجودة في الشركات الهندسية عابرة القارات أن مدير التسويق والمدير المالي كانوا غائبين واعتبرت إدارة الإنتاج بمثابة إدارة الجودة.

وإذا كنا نتحدث عن جودة المنتوج والعوامل المؤثرة فيها مثل: تصميم المنتوج دقة وملاءمة الآلات، التخزين المناسب، مهارات وخبرات العاملين، كفاءة الإشراف الفني، كفاءة المناولة والشحن، جودة التعبئة والتغليف، فإننا نرى أن لإدارة الإنتاج والعمليات الدور الأكبر في جودة المنتوج والعمل على تحسينها، وإذا كان قرار مستوى الجودة يسبق إقامة المصنع، وبموجب هذا القرار يتم اختيار الموقع المناسب والترتيب الداخلي الأفضل وتخطيط الإنتاج والرقابة على الإنتاج والجودة، وذلك تبعاً لمستوى الجودة المطلوب، والحقيقة فإن تعديل مستوى الجودة باتجاه الزيادة بعد إقامة المصنع ممكناً عن طريق استخدام مواد ومستلزمات أفضل من السابقة، واستبدال الآلات بآلات أحدث، وتحسين أساليب المناولة، وزيادة مهارات العاملين والمشرفين، ولكن ذلك سيحتاج إلى تكاليف أكبر منها في حال بني المصنع على أساس قرار مستوى الجودة، وفي الختام نقول بأن لإدارة الإنتاج والعمليات دوراً هاماً إن لم نقل الدور الأكبر في زيادة جودة المنتوج والعمل على تحسينها.

## أسئلة وتمارين

1- ثمة من ينسب إدارة الجودة الشاملة إلى بدايات القرن العشرين، وآخرين ينسبوها إلى عقد الخمسينيات من القرن نفسه، ما هو رأيك في هذه المقولات...

2- حدد الخطوط الفاصلة بين مضامين كلاً من المصطلحات التالية: ضبط الجودة، توكيد الجودة، دليل الجودة، سياسة الجودة، خطة الجودة، حلقة الجودة...

3- عرف إدارة الجودة الشاملة وتحدث عن أهميتها.

4- إن التطبيق الناجح لإدارة الجودة الشاملة يستند إلى مجموعة من المبادئ ، اشرح هذه المبادئ.

5- ما رأيك بالمقولة التي مضمونها أن إدارة الجودة الشاملة تمثل انقلاباً أو ثورة على الفكر الإداري الكلاسيكي.

6- يعد مدخل ديمنغ من أبرز مداخل إدارة الجودة الشاملة، أذكر هذه المداخل واشرح مدخل ديمنغ.

7- لإدارة الجودة الشاملة عناصر تتكون منها، اشرح هذه العناصر.

8- إن تطبيق إدارة الجودة الشاملة يستلزم متطلبات أو مستلزمات عديدة اشرح هذه المستلزمات.

9- ثمة من يقول بأن إدارة الجودة الشاملة وتطبيقها يؤدي إلى زيادة التكاليف ما رأيك بهذه المقولة، وبين تكاليف الجودة الشاملة.

10- إن إدارة الجودة الشاملة لا تطبق دفعة واحدة وإنما يتم تطبيقها وفقاً لمراحل متسلسلة ، أذكر هذه المراحل واشرح مرحلة الإعداد.

11- تعد مرحلة التطبيق من أكثر المراحل أهمية في تطبيق إدارة الجـودة الـشاملة، اشرح مـضامين هذه المرحلة.

12- حدد نقاط الاختلاف بين كلاً من إدارة الجودة الشاملة ومعايير الجودة ISO 9000 .

13- بين أهمية ودور إدارة الإنتاج في ظل إدارة الجودة الشاملة.

# قائمة المصادر

## أولاً: المراجع العربية

### أ- الكتب:


1- برهان، محمد نور، رجو غازي إبراهيم 1998، نظم المعلومات المحوسبة، دار المناهج، عمان.

2- التميمي حسين عبد الله، 1997، إدارة الإنتاج والعمليات (مدخل كمي)، الطبعة الأولى، دار الفكر، عمان.

3- حسن عادل، 1998، مشاكل الإنتاج الصناعي، مؤسسة شباب الجامعة، الاسكندرية.

4- حسن عادل، السيد إسماعيل 1995، إدارة الإنتاج، مركز الاسكندرية للكتاب، الاسكندرية.

5- حسن فالح محمد، سالم فؤاد الشيخ 1987، إدارة الإنتاج والتنظيم الصناعي، دار مجدلاوي، عمان.

6- حنفي محمود سليمان 1979، إدارة الإنتاج ، دار الجامعات المصرية، الإسكندرية.

7- زمزير منعم جلوب 1995، إدارة الإنتاج والعمليات، دار زهران، عمان.

8- زين الدين فريد عبد الفتاح 1997، تخطيط ومراقبة الإنتاج (مدخل إدارة الجودة)، جامعة الزقازيق.

9- السلمي علي (لم يذكر عام النشر)، إدارة الإنتاجية، مكتبة غريب، القاهرة.

10- الشنواني صلاح 1996، إدارة الإنتاج، مركز الإسكندرية للكتاب، الإسكندرية.

11- الصباح عبد الرحمن ، الصباغ عماد 1996، مبادئ نظم المعلومات الإدارية الحاسوبية، دار زهران ، عمان.

12- عبيدات سليمان خالد، 1999، إدارة الإنتاج والعمليات، الطبعة الثانية، منشورات الجامعة الأردنية، عمان.

13- فايد عبد الحميد بهجت، إبراهيم محمد 1988، إدارة العمليات الإنتاجية (مدخل نظم)، دار النهضة العربية، القاهرة.

14- كراسنة عبد الفتاح، السعد محمود، إدارة العمليات الإنتاجية، دار الأمل، إربد.

15- ماضي محمد توفيق 1997، إدارة الإنتاج والعمليات، مدخل اتخاذ القرارات، جامعة الاسكندرية، الاسكندرية.

16- المليجي أسامة، علي علي عبد العزيز، 1999، الأيزو 14000 ، نظام الإدارة البيئية، دار شعاع، القاهرة.

17- النجار فريد راغب 1997، إدارة الإنتاج والعمليات والتكنولوجيا (مدخل تكاملي تجريبي) مكتبة الإشعاع الإلكتروني.

**ب- الأطروحات والدوريات والمقالات:**

1- الحسين محمد 1997، نظم المعلومات الإدارية، الجزء النظري، مجموعة محاضرات في جامعة الإسراء، عمان.

2- الحسين محمد 1998، الإدارة والبيئة، مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الاقتصادية، العدد (21).

3- الحسين محمد، السامرائي حسين 1996، إدارة الجودة الشاملة، مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الاقتصادية، العدد (19).

4- حزوري نعيم، الحسين محمد 1999، نظام معلومات التسويق، مدخل وظيفي، مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الاقتصادية العدد (24).

5- خليل عبد الحميد مصطفى 1999، إدارة الجودة الشاملة في قطاع الصناعات الغذائية في سورية، أطروحة ماجستير غير منشورة، كلية الاقتصاد، جامعة حلب، سورية.

6- منصور ياسر 1997، إدارة الجودة الشاملة في القطاع الصحي الأردني (دراسة ميدانية مقارنة) أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

## ثانياً: المراجع الأجنبية

1- Chase R., Aquilano N., 1995, production and operations Management, Manufacturing and services, 7th edition, Irwin.

2- Deming W.E., 1986, Out of the Crisis, Cambridge mass, Cambridge University Press.

3- Evans J.R., and others, 1990, Applied production and operations Management, 3 rd edition, west publishing company.

4- Feigenbaum A.V., 1993 Total quality Control: Engineering and management, 3rd edition, Maidenhead: Mc Graw-Hill.

5- Goetsch D.L, Davis S.B., 1997, Introduction to total Quality Management for production, processing and services 2nd edition, prentice- Hall, USA.

6- Gunn T. 1981, Computer Applicaions in manufacturing, Industrial press, New York, USA.

7- Heizer J, Render B, 1996, production/ operations Management, Strategic and Tactical Decisions, 4th edition, Prentice- Hall, Inc, New Jersey, USA.

8- Ishikawa Kaoro, 1985, What is Total Quality Control, The Japanese way, Englewood Cliffs, Prentice- Hall Inc, New Jersey, USA.

9- Juran J.M, 1962, Quality Control handbook, Mc Graw-Hill Inc, New York, USA.

10- Juran J.M., Gryna F.M., 1980, Quality Planning and Analysis, Mc Graw-Hill, New york, USA.

11- Schroeder R, 1981, Operations Management, Decision Making in the operation function, Mc Graw-Hill Inc, New York, USA.

12- Sumanth D.J., 1984, productivity, Engineering and Management, Mc Graw- Hill, New York, USA.

13- Weiss H.J., Gershon M.E., 1989, Production and Operations Management, Allyn and Bacon, Inc, Boston, USA.

# قائمة المصطلحات

## A

| | |
|---|---|
| Acustomer Focus | التركيز على المستهلك |
| A Customer Orientation | التوجيه بالمستهلك |
| Add Value | القيمة المضافة |
| A Focus on the Process as well as the results | التركيز على العمليات والنتائج معاً |
| Aggregate plan | الخطة الإجمالية (التجميعية) |
| Appraisal Cost | تكلفة التقييم |
| Assessment | التقويم والتقدير |

## B

| | |
|---|---|
| Backages | البرامج الجاهزة |
| Barriers | العقبات |
| Batch Production Type | نمط الإنتاج بالدفعات |
| Break- Even Analysis | تحليل التعادل |

## C

| | |
|---|---|
| Capacity | الطاقة الإنتاجية |

| | |
|---|---|
| Capacity Planning | تخطيط الطاقة الإنتاجية |
| Capital Productivity | إنتاجية راس المال |
| Cellular Manufacturing | التصنيع الخلوي |
| Center of Gravity | مركز الجاذبية |
| Collection | تجميع |
| Comparison | المقارنة |
| Computer-Aided Design: CAD | التصميم باستخدام الحاسوب |
| Computer-Aided Manufacturing: CAM | التصنيع باستخدام الحاسوب |
| Computer-Based Layout | الترتيب الداخلي باستخدام الحاسوب |
| Computer-integrated Manufacturing: CIM | التصنيع المتكامل بالحاسوب |
| Computerized | المحوسب |
| Confedence Level | درجة الثقة |
| Continuous Improvement | التحسين المستمر |
| Cost Control | ضبط التكاليف |
| **D** | |
| Data | البيانات |
| Data Base | قاعدة البيانات |

| | |
|---|---|
| Data Processing System: DPS | نظام معالجة البيانات |
| Decision Makers | صناع القرار |
| Decision Theory | نظرية القرارات |
| Demand | الطلب |
| Demand Forecasitng | التنبؤ بالطلب |
| Designed Capacity | الطاقة التصميمية |
| Diversification | التنويع |
| **E** | |
| Efficiency | الكفاءة |
| Effictiveness | الفعالية |
| Employee-Involvement | إشراك العاملين |
| Empowerment | تمكين العاملين |
| Environmental Factor | العامل البيئي |
| Environmental Pollution | التلوث البيئي |
| External Failure Cost | تكلفة الفشل الخارجي |
| External Environment Inputs | مدخلات البيئة الخارجية |
| **F** | |
| Fact-Based Decision Making | صنع القرارات المبنية على الحقائق |

| | |
|---|---|
| Fixed Costs | التكاليف الثابتة |
| Fixed position Layout | الترتيب الداخلي على اساس الموقع الثابت |
| Flow production Type | نمط الإنتاج المتدفق |
| **G** | |
| Group Technology | تكنولوجيا المجموعات |
| **H** | |
| Human Resources Information System: HRIS | نظام معلومات القوى البشرية |
| **I** | |
| Implementation | التنفيذ أو التطبيق |
| Information | المعلومات |
| Information Interchange | تراسل المعلومات |
| Information Management | إدارة المعلومات |
| Information Productivity | إنتاجية المعلومات |
| Information System | نظام المعلومات |
| Inspection | الفحص أو التفتيش |
| Internal Failure Cost | تكلفة الفشل الداخلي |
| Internal Environment Inputs | مدخلات البيئة الداخلية |

| | |
|---|---|
| Inventory Control | الرقابة على المخزون |
| ISO 9000 | سلسلة معايير جودة المنتج الدولية |
| ISO 14000 | سلسلة معايير الجودة البيئية |
| | |
| **J** | |
| Job Production Type | نمط الإنتاج لوحدة كاملة من المنتج |
| **L** | |
| Layout | الترتيب الداخلي |
| Load-distance Analysis | تحليل الأحمال والمسافات |
| Location | الموقع |
| **M** | |
| Management Information System: MIS | نظام المعلومات الإدارية |
| Manufacturing Engineering | الهندسة الصناعية |
| Marketing Researchs | بحوث التسويق |
| Materials Management | إدارة المواد |
| Materials Productivity | إنتاجية المواد |

| | |
|---|---|
| Material Requirements Planning: MRP | نظام تخطيط المستلزمات المادية |
| Median Rule | قاعدة الوسيط |
| Mission | رسالة المنظمة |
| Mixed Layout | الترتيب الداخلي المختلط |
| Mobilizing | حشد الطاقات |
| Motion Study | دراسة الحركة |
| **O** | |
| Office Automation | أتمتة المكاتب |
| **P** | |
| Performance Measures | مقاييس الأداء |
| Preparation | الإعداد أو التحضير |
| Preventation Cost | تكلفة المنع (الوقاية) |
| Process Layout | الترتيب الداخلي على أساس العملية |
| Production Information System:PIS | نظام معلومات الإنتاج |
| Production Intellegence | مخابرات (استخبارات) الإنتاج |
| Production Planning | تخطيط الإنتاج |
| ProductionL operations Management | إدارة الإنتاج والعمليات |

| | |
|---|---|
| Productivity | الإنتاجية |
| Productivity Analysis | تحليل الإنتاجية |
| Productivity Improvement | تحسين الإنتاجية |
| Productivity Management Cycle | دورة إدارة الإنتاجية |
| Productivity Measurement | قياس الإنتاجية |
| Product Layout | الترتيب الداخلي على أساس المنتج |
| **Q** | |
| Quality Assurance | ضمان الجودة |
| Quality Circle | حلقة الجودة |
| Quality Control | ضبط الجودة |
| Quality Improvement | تحسين الجودة |
| Quality Management Approach | مدخل إدارة الجودة |
| Quality Plan | خطة الجودة |
| Quality planning | تخطيط الجودة |
| Quality Policy | سياسة الجودة |
| **R** | |
| Rationality | المعقولية |

| | |
|---|---|
| Requirements | المستلزمات |
| Research and Development Management | إدارة البحث والتطوير |
| Resources | الموارد |
| Rework Cost | تكلفة إعادة العمل |
| Robotics | الرويوتية |
| **S** | |
| Scheduling | الجدولة |
| Service Projects | المشاريع الخدمية |
| Service Productivity | إنتاجية الخدمات |
| Software | البرامجيات |
| Spyonage | التجسس |
| Strategic Decisions | القرارات الاستراتيجية |
| Subsystem | النظام الفرعي |
| Supply | العرض |
| Supplier | المورد |
| System | نظام |
| | |

| | |
|---|---|
| **T** | |
| Terminals | طرفيات الحاسوب |
| Time Study | دراسة الوقت |
| Total Productivity | الإنتاجية الكلية |
| Total Quality Management: TQM | إدارة الجودة الشاملة |
| Trainees | المتدربين |
| Training of Trainers: TOT | تدريب المدربين |
| Trainers | المدربين |
| **U** | |
| Uncertainity | حالة عدم التأكد |
| **V** | |
| Variable Cost | التكلفة المتغيرة |
| Whieghted Evalution Method | طريقة التقييم الموزون (المرجح) |
| Work Sampling | عينات العمل |
| **Y** | |
| Yieled Losses | خسارة العائد المالي |

| Z | |
|---|---|
| Zero Deffects | بدون عيوب (أو أخطاء) |

مقدمة في

# إدارة الإنتاج والعمليات



9789978180235

دار المناهج للنشر والتوزيع
Dar Al-Manahej Publishers

عمان-شارع الملك الحسين- عمارة الشركة المتحدة للتأمين
تلفاكس ٤٦٥٠٦٢٤ ص. ب ٢١٥٣٠٨ عمان ١١١٢٢ الأردن
Info@daralmanahej.com
WWW.daralmanahej.com